KOSMOS

GAMTOS IR ŠALIMŲ MOKSLŲ ILUSTRUOTAS ŽURNALAS

Turinys

Naujos knygos:

Įvairenybės:

XIX metai **1—3 nr.**

1938 M. SAUSIO—KOVO MĖN. 1—96 PSL.

Kviečiame prenumeruotis Kosmą 1938 m.

Kosmos deda plačių studijų įvairiausiais gamtos ir šalimų mokslų klausimais, informuodamas apie naujausius tų mokslų laimėjimus.

Kosmos duoda mokslinių suvažiavimų, kongresų, sukakčių apžvalgas, paduoda didžiųjų mokslininkų gyvenimo aprašymus, nekrologus etc.

Kosmos ypačiai daug vietos skiria Lietuvos gamtai, ne tik ją visiems suprantama kalba aprašydamas, bet ir sukeldamas jai meilės bei prisirišimo.

Kosmą prenumeruodamiesi paremsite Lietuvos mokslinę literaturą ir turėsite įdomaus pasiskaitymo.

Kosmos išeina kas 3 mėnesiai sąsiuviniais po 6—7 lankus (96—112 pusl). didumo.

Kosmo kaina ir šiais metais lieka atpiginta, būtent: 15 litų metams Lietuvoje ir 20 litų metams užsieniuose.

Administracijos adresas: *Kaunas, Ukmergės plentas 32* („*Saulės*“ *n.*).

Gera ir paskutinė proga Kosmo komplektams įsigyti ir papildyti

Pranešama interesuotų asmenų žiniai, kad, Kosmo likučius likviduojant, yra gera ir paskutinė proga įsigyti Kosmo komplektų ir turimus komplektus papildyti atskirais trūkstamais sąsiuviniais bei metais.

Kainos nustatytos tokios:

1920—1932 (I—XIII) komplektas be I-jo sąs. Lt. 130. Likę tik keli egz.

Atskirų metų daugumos komplektų kaina nepaprastai nupiginta: 1922—23 (III—IV) 3 sąs. (4 nr.) 324 pusl. — 3 lt.; 1924 (V) 4 sąs. (4 nr.) 388 p. — 3 lt.; 1925 (VI) 6 sąs. (6 nr.) 396 psl. — 3 lt., 1926 (VII) 8 sąs. (12 nr.) 504 pusl. — 8 lt.; 1927 ir 1929 m. (VIII ir X) jau nėra; 1928 (IX) 9 sąs. (12 nr.) 580 psl. — 8 lt.; 1930 (XI) 7 sąs. (12 nr.) 580 psl. — 15 lt.; 1931 (XII) 4 sąs. (12 nr.) 560 psl. — 10 lt.; 1932 (XIII) 5 sąs. (12 nr.) 596 psl. — 10 lt.

Atskirų sąsiuvinių kaina: 1920—21 m. 4-5 nr. (paskutinis) (313—473 pusl.) 3 lt.; 1922—23, 2 ir 3 — po 0,5 lt.; 1924 1, 2 ir 3 nr. po 0,5 lt.; 1925 — 3, 4, 5, 6 nr. po 0,5 lt.; 1926 — 2-3, 4-5, 6, 7-8, 9, 10 nr. po 1 lt.; 11-12 nr. (Pasteur'ui paminėti, 425—504 psl.) 4 lt.; 1927 — 2-3, 4 5, 6, 7, 8-9, 10-11 ir 12 nr. po 1 lt.; 1928 — 2, 4, 5-6, 6-8, 7-8, 9 ir 12 nr. po 0,5 lt.; 10-11 nr. (medicinos dalykams pavestas, 437—548 psl.) 3 lt.; 1929 — 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ir 12 nr. — po 1 lt.; 10-11 (evolucijos problemoms pavestas, 337—384 ir 137—168 psl.) — 5 lt.; 1930 — 1, 3-4, 5, 6, 7 nr. po 1,5 lt.; 8-12 („Kosmo“ 10 metų jubiliejinis, 226—396 psl.) 5 lt.; 1931 m. 1-3, 4-6, ir 10-12 nr. po 2 lt.; 1932, 1 ir 4 nr. po 1 lt., — 5-6 nr. po 2 lt.; 7-12 (vandeniui ir jo problemoms pavestas, 109—400 ir 161—162 psl.) 6 lt.; 1933—1937 metų komplektai po 15 lt.

Perkame 1920—21 m. 1 ir 2-3 nr., 1927, 1 nr., 1929, 1 nr., 1930, 2 nr., 1931, 7-9 nr. mokėdami sąsiuviniui po 5 lt.

Užsakant komplektus ar atskirus sąsiuvinius iš 1920—1932 metų laikotarpio, pinigus siųsti: *Pr. Dovydaičiui, Kaunas, Ukmergės pl. 38*-b.

Užsakant iš 1933—1937 m. laikotarpio ir prenumeruojant 1938 metams (15 litų) rašyti: „Kosmo“ administracijai, Kaunas, Ukmergės pl. 32.

Matematika netolimoj praeity ir šiandien

Dr. O. Stanaitis, Kaunas

Matematikos mokslas, vienas seniausių ir pirmaeilės reikšmės žmogaus dvasios kūrinių, yra atsirėmęs kelių pagrindinių principų. Naudojantis logikos dėsniais, ant šių principų yra pastatyti dideli ir gražūs matematikos mokslo rūmai, kurie skiriasi nuo kitų žmogaus dvasios pastatų pirmiausiai savo griežtumu bei aiškumu. Norėdami su šiais rūmais susipažinti, turime žingsnis po žingsnio savarankiškai kartoti visus jų statybos etapus: kitaip nebesuprasime nei vienos tolimesnės sąvokos. Tik tinkamai supratę pagrindus ir turėdami aiškų ryšį tarp jų, sekmingai žengsime į priekį. Dėl šios priežasties šis „aiškusis" mokslas be rimtų studijų nėra prieinamas, ir tik retas šviesuolis nematematikas įstengia jį vertint ir rasti jam prideramą vietą kitų mokslų tarpe.

Išdėstyti matematikos esmę apskritais bruožais, kaip tai yra įprasta kituose moksluose, nėra įmanoma, ir apie bet kokią „populiarią" matematiką negali būt ir kalbos. Platesniajai visuomenei tuo tarpu yra svarbu apskritais bruožais suvokti dalyko esmę, bent kiek susipažinti su to nepažįstamo mokslo savybėmis bei grožiu. Bet matematikos mokslo rūmų taip pažinti nėra įmanoma. Norint vis dėlto parašyti apie matematiką ir ne šio mokslo žinovams, tai padaryti galima; tik tada tenka pasukti kiek į šalį, liečiant daugiau dalykus, pačiai matematikai pirmaeilės reikšmės neturinčius. Tinkamų temų šiam tikslui galima rasti matematikos istorijoje ir filosofijoje. Tokios temos gali sudomint ir bent dalinai patenkinti taip pat ir nespecialistą.

Dar visai neseniai, 18-me šimtmety, matematikos mokslo atstovas buvo universalus žmogus: jis buvo ir matematikas, ir astronomas, ir fizikas, ir geodetas, ir statistikas, ir filosofas ir t. t. Be to, jis palaikė nuolatinį ryšį ir su kitomis kulturinėmis vertybėmis, kaip religija, menu. Reikia pastebėti, kad toks universalumas yra charakteringas vadinamų vidurinių ir naujųjų (15 - 18-jo) amžių bruožas. Pavyzdžiais čia gali eiti kad ir 15-jo šimtmečio didžiausias italų menininkas Lionardo da Vinci, kuris buvo ir matematikas ir fizikas (nustatė optikos pagrindus!), ir gamtininkas, arba Voltaire, kuris pirmasis Prancuzijoje propagavo Newton'o gravitacijos teoriją, keldamas aikštėn jos reikšmę.

Kad ir žymių matematikų 18-me šimtmety buvo nedaug, bet jų mokslinė kūryba buvo ypatingai produktinga. Darbo sąlygas jie turėjo pavydėtinas: akademikai, neapkrauti pašaliniais darbais, tarpusavyje bendraudami ir turėdami viso mokslo sintezę prieš akis, sekė mokslo raidą ir dirbo savo tiesioginį mokslo darbą. Ir nacionalizmas jų nevaržė: mums šiandien gali jau rodytis keista, kaip Lagrange'as, grynas prancuzas, galėjo gyventi Prūsuose ir 20 metų būti Berlino mokslų akademijos pirmininku. Universalumo ideja gyva ir šių matematikų darbuose, kuriais jie stengėsi sudominti ir platesniąją visuomenę. Taip, pav., Laplace'as savo klasikiniuose veikaluose Mécanique celèste ir Théorie analytique des probabilités duoda įvadus, specialiai skiriamus platesniajai šviesuomenei. Reikia dar pažymėti, kad ir formos ir turinio požiūriu jų moksliniai darbai yra tobuli kūriniai, kurie gali būti pavyzdžiu ir mūsų laikams.

Apskritai, didžiausiu 18-jo šimtmečio nuopelnu matematikoje laikomas diferencialinio ir integralinio skaičiavimo metodų išplėtojimas mechanikoje

ir astronomijoje. Su šiais darbais neatskiriamai yra susiję prancuzai Lagrange, Laplace ir Legendre. Bet ir grynoji matematika žengė į priekį. Tai pakankamai įrodo Newton'o veikalas Enumeratio linearum tertii ordinis, Euler'io ir Lagrange'o darbai iš algebrinių lygčių bei skaičių teorijos ir elipsinių integralų.

Jau visai kitonišką matematikos mokslo vaizdą turime 19-me šimtmety. Prancuzų revolucija ir jos įvykių pasėkos turėjo didžiausios įtakos ne tik socialinei santvarkai, bet ir mokslui. Sudemokratėjus pažiūroms, ėmė nykti aštrios luomų užtvaros bei privilegijos, ir kulturiniai turtai pasidarė visiems lygiai prieinami. Kylant kulturai, masėse atsirado naujų reikalų, ir mokslas pradėjo smarkiai specializuotis. Atsirado daug naujų mokyklų, kurioms specialistus bei mokytojus imasi ruošti universitetai. Mokslo žmonių skaičius žymiai padidėja, ir universitetai tampa mokslo židiniais. Atsiranda vadinamosios mokyklos, žymiausių matematikų vadovaujamos. Pirmąją tokią mokyklą randame Prancuzijoj prie École normale ir École Polytechnique; kiek vėliau jų atsirado ir Vokietijoje, kur pirmąją subūrė matematikas Jacobi Karaliaučiuje 1827 m. Šios mokyklos turėjo didelės reikšmės atskirų matematikos mokslo šakų raidai. Ir mokslo svorio centras iš akademijų pereina į universitetus.

Padariusi žymų šuolį, matematika atsiskiria nuo astronomijos, geodezijos, fizikos, statistikos ir kitų mokslų. Sparčiai plėtojasi grynoji ir pritaikomoji matematika. Atsiranda visai naujos matematikos šakos, tokios kaip „matematinė fizika“, kuri, išskyrus mechaniką, suima visų fizikos sričių teorinius pagrindus, „kompleksinio argumento funkcijų teorija“, „projektivinė geometrija“ ir kitos. Prasideda tautų lenktyniavimas, atsiranda vis daugiau talentų bei genijų, matematikos mokslo darbininkų skaičius nepaprastai išauga. Dėl to matematikos mokslas taip išsiplečia, kad ir universaliausias protas negali visko aprėpti ir susidaryti vidinės sintezės, kuri mokslo pažangai yra būtina. Toliau tos atskiros matematikos sritys dar suskyla į atskiras šakas, kurios savo ruožtu vėl dalosi į savaimingas specialias dalis. Pagaliau joks matematikas neįstengia perskaityti matematikos žurnalų, leidžiamų įvairiomis kalbomis. Dar daugiau: ir tos srities specialistas nespėja detaliai perskaityti specialių straipsnių. Šiandien jau prieita prie to, kad kiekvienoj kulturingoj šaly dirba šimtai matematikų, kurių kiekvienas tinkamai orijentuojasi tik mažame matematikos mokslo kampelyje. Todėl, neturėdamas matematikos mokslo sintezės, šių dienų matematikas dažnai klysta, laikydamas savo darbo vaisius pirmaeilės reikšmės dalyku matematikai. Be to, daugiui matematikų be specialių studijų jau nebesuprantami atskiri žurnalų straipsniai.

Taip matematikai besiplečiant, jos tolimesnei raidai atsirado rimtas pavojus: atskiros matematikos šakelės, neturėdamos ryšio nei tarp savęs nei su bendresnėmis problemomis, ėmė merdėti. Šiam reiškiniui pašalinti atskirų sričių specialistai ėmėsi darbo: pirmiausia buvo surinkti esminiai matematikos mokslo dalykai, trumpai referato forma išdėstytos atskiros matematikos šakos. Taip atsirado „matematikos mokslų enciklopedija“, didžiulis matematikos veikalas, be kurio šiandien ir specialistui neįmanoma susiorijentuoti matematikos moksle. Reikia tačiau pažymėti, kad dalykai išdėstyti šioj enciklopedijoj jau priklauso praeičiai. Gyvenamojo laiko mate-

matinėj kūryboj orijentuotis padeda internaciniai matematikų kongresai, šaukiami kas ketveri metai. Šių kongresų darbai, parašyti atskirų sričių žymiausiųjų specialistų, lyg papildo matematikos mokslų enciklopediją. Be to, naujausioj literaturoj orijentuotis padeda specialus internacinis žurnalas, kuriame sužymimi naujai pasirodę darbai ir trumpai nurodoma, kokius rezultatus autorius yra gavęs.

Šios priemonės vis dėlto atsiradusių kliūčių visai nepašalino: tarp atskirų matematikos šakų dar trūksta vidinio ryšio, atskiras dalis jungiančio bendrojo kamieno. Kas turėtų būti tuo kamienu, šiandien dar neišspręsta. Vieni šių laikų žymesnieji matematikai mano, kad tokia vidine atskiros matematikos šakų jungtimi turėtų būti pritaikomoji matematika. Reikia pasakyti, kad ši mintis turi pagrindo. Gamtos mokslai, ypač fizika, iškėlė naujų problemų, davusių impulsą atsirasti naujoms matematikos mokslo šakoms. Pav., Fourier'o eilutės ir integralai atsirado iš šilumos tyrimo problemų, o integralinės lygtys – iš vadinamų kraštutinių reikšmių uždavinių bei potencijalų problemos. Toliau, šios specialios matematikos šakos, plačiai išbujojusios ir susikristalizavusios, vėl grįžo atgal į gamtos mokslus, kuriems matematika tapo būtinybe. Net tokiam, rodos, su matematika nieko bendra neturinčiam mokslui, kaip medicina, taip pat prireikė ir matematikos: modernioji biologija kai kuriuos reiškinius pagrindžia funkcijos savybėmis, be kurių neįmanoma suprasti šių reiškinių esmę.

Ir pirmieji žingsniai, padaryti šiąja linkme, rodyte rodo, kad pritaikomoji matematika, susijusi su gamtos mokslais, gali būti tokia jungtimi. Gražiu pavyzdžiu šiąja linkme gali būti šių laikų „matematinė fizika", kur randame ir specialias funkcijas su jų išplėtojimais, ir integralines lygtis bei potencialų teoriją, ir diferencialines lygtis, ir variacinį skaičiavimą, ir funkcijų teorijos specialias dalis.

Kad ir esti matematikų, kurie šiąja mintimi kratosi, bet reikia tikėtis, kad ši jungtis, rišanti atskiras matematikos sritis, bus surasta ir išplėtota, ir puikūs matematikos mokslo rūmai eis didyn, nešdami žmonijai vis didesnių kulturinių laimėjimų.

19 jo šimtmečio ir šių dienų matematikai būdingas bruožas dar yra griežtumas, kurio kaip tik trūksta 18-jam šimtmečiui. Lakios fantazijos ir intuicijos skatinami to šimtmečio matematikai nepaprastai greitai plėtojo naujas mokslo šakas, maža dėmesio kreipdami į pačius pagrindus. Todėl į matematiką buvo įsibrovę net klaidingų dėsnių. Už 18-jo šimtmečio matematikos griežtą perkratinėjimą, pertvarkymą ir pagrindimą 19-sis šimtmetis gavo kritiškojo vardą. Reikia tačiau pažymėti, kad griežtumas matematikoje yra relativi sąvoka. Šių dienų matematikai ir 19-jo šimtmečio kritiškumas jau nėra pakankamas. Dar daugiau: Weierstrass'as, antai, viename savo laiškų matematikei Kavaliauskienei (Kowalewska) 1895 m. skundžiasi, kad Kronecker'io vadovaujama mokykla kritikuojanti jo sukurtos funkcijų teorijos pagrindus. Kad ir Weierstrass'o fuukcijų teorijos ši mokykla nesukrėtė, bet vis dėlto griežtumo požiūriu iškėlė jai ir rimtų priekaištų. O Weierstrass'as buvo toks vokiečių matematikas, grynosios logikos atstovas, kurį net prancuzų matematikai vadino savo mokytoju! Bet šių dienų matematikos rūmų statybai šis griežtumo padidėjimas išėjo į gerą: atsiradę plyšiai buvo užtaisyti, pagrindai sutvirtinti, ir pastatas žymiai pagražėjo.

Kas yra visata: mašina ar mintis?

J. Jeans'o 60 metų amžiaus sukakties proga*

Pr. Dovydaitis, Kaunas.

Plačiai išgarsėjęs anglų astrofizikas James Jeans (sk. Džems Džins) praeitų metų Rugsėjo mėn. 11 d. yra sulaukęs 60 metų amžiaus. Šis garbingas jubilatas šiandien ryškiai atstovauja tam naujajam fizikos mokslui, kuris yra susikūręs per paskutiniuosius 40 metų ir kuris šiandien visai nusigręžia nuo praeitame šimtmety bujojusio mechanizmo ir materializmo. Tat šių jo sukaktuvių proga pravers susipažinti ne tik su paties jubilato pažiūromis, bet ir su tąja naujausios fizikos revolucija, kuri ją privertė turėtąsias pažiūras pakeisti kitokiomis.

Pirmiausia žodis apie patį jubilatą ir jo darbus. James Jeans, Anglijos Karališkosios Draugijos (= Mokslų Akademijos) sekretorius, gimė 1877 m. Rugs. mėn. 11 d. Cambridge. Dabar gyvena Dorkinge. Jau nuo šio šimtmečio pradžios tapo žinomas mokslo pasauliui savo matematiškais tyrinėjimais, liečiančiais dujų teoriją (Dynamical Theory of Gases, 1904), žvaigždžių sistemos dinamiką, žvaigždžių vidaus strukturą, kosmogonijos problemas ir kt. (Problems of Cosmogony and Stellar Dynamics, 1919; Astronomy and Cosmogony, 1930). Dar plačiau jis pagarsėjo paskutiniame dešimtmety savo populariais, plačiai visuomenei skirtais, labai skaitomais ir į kitas kalbas išverstais raštais, popularinančiais šių dienų fiziką, astronomiją bei astrofiziką, kosmologijos bei kosmogonijos problemas ir kt., būtent: The Univers around Us, 1929; The Mysterious Universe, 1930; The Stars in their Course, 1931; The New Background of Science, 1933; Through Space and Time, 1934. Šie popularieji jubilato veikalai yra popularūs geriausia šio žodžio prasme, kitaip pasakant, yra labai aukštos mokslo popularizacijos kūriniai; kaikurie jų, k. a., paskutinysis, sudaryti iš paskaitų tokiai auditorijai, kurią sudarė mišriausia publika, pradedant 8-rių metų vaikais ir baigiant universitetų profesoriais bei Karališkosios Draugijos garbės nariais; ir kiekvienas šių klausytojų laukė paskaitininko sudominamas. Tai nelengvas uždavinys. Tokias paskaitas rengia jau daugiau kaip nuo 100 metų Karališkasis Institutas (Royal Institution) Kalėdų švenčių metu. Paskutinysis čia suminėtas Jeans'o veikalas kaip tik yra sudarytas iš tokių paskaitų, skaitytų Karališkame Institute 1933 metais.

* * *

Apie naujuosius dalykus šių dienų fizikoj bei chemijoj šiame žurnale jau buvo nekartą rašyta; tat čia tik suminėsime svarbiuosius naujosios fizikos plėtojimosi etapus bei jos laimėjimus, ilgeliau truputį stabteldami tik prie fizikinio pasaulivaizdžio pasikeitimo per paskutiniuosius dešimtmečius.

Vadinamos klasikinės mechanikos kūrėjų (Keplerio, Galilejo, Newtono) pasaulivaizdis buvo mechanistinis, kad ir nematerialistinis, nes mechanistas

* Šių sukaktuvių proga jau esu rašęs pirmiau „XX amžiuj" (1937 X 2. 224 Nr.). Čia pirmoji, įvedamoji straipsnio dalis žymiai praplėsta. Antroji tėra nežymiai papildyta originalo tekstais ir pridėtąja pabaiga.

nebūtinai turi būt ir materialistas. Tačiau nuo mechanizmo į materializmą tik vienas žingsnis. Jau 18-jo šimtmečio anglų ir prancuzų deistams visata tėra buvusi mašina, kurią Dievas tik „paleido“, užsuko“, o paskui nuo jos, t. y. nuo visatos pasišalino [1]. 19-jo šimtmečio pradžiai būdinga yra Laplace'o (1749 1827) pažiūra, kuris pasauližiūroj taip pat nėra buvęs nei materialistas nei ateistas[2]. Laplace'as, būtent, sužavėtas Newton'o (1643 - 1727) dangaus mechanikos pasisekimais, pasigavo idejos, kad, taip pasakant, viskas, kas ir ant žemės vyksta, turį būt galima aprašyt panašiu būdu, kaip dangaus kūnų judėjimas. Pavyzdžiui jis kalba apie tokią „dvasią“. Jis sako: „Tokia dvasia, kuri duotajam akimirkiui žinotų visas gamtą gaivinančias jėgas ir savitarpio santykius visų gamtą sudarančių būtybių, — tokia dvasia, jei tik ji pajėgtų visus šiuos duomenis palenkti matematikiniam analizui, turėtų toj pačioj formulėj suimt (suprast) ir didžiausių dangaus kūnų ir lengviausio atomo judėjimą; jai nieko nebūtų nežinoma ir ateitis, kaip ir praeitis, būtų atvira jos akiai“[3].— 19-sis šimtmetis buvo materialistinio, arba atomistinio, mechanizmo šimtmetis. Berno universiteto teorinės fizikos prof. P. Gruner'is štai kaip (ne be jumoro) nuvaizduoja to šimtmečio fizikinį pasaulivaizdį: „Neribotai viešpatavusio materializmo laikais... fizikai buvo lengva išspręsti šį uždavinį (t. y. patiekti visa apimantį objektivų pasaulivaizdį). Kaip patogu ir koks vyliojantis dalykas buvo tuomet būti gamtininkui! Tuomet kaip tvirtos realybės riogsojo neišmatuojamo didumo tuščia erdvė ir tam tikru tempu slenkąs begalinis laikas. Šiose parsamdytose kareivinėse (Mietskasernen) tat buvo galima pigiu būdu sutalpint visą gamtą: vieną kartą pavidalu „materijos“ („medžiagos“), kuri atrodė esanti erdvę pripildantis, amžinas, nesukuriamas ir nesuardomas, aiškiai apibrėžtas daiktas; kitą kartą — pavidalu medžiagos išleidžiamų jėgų, kurios taip pat, kaip labai konkrečios tikrovės, sudarė visos visatos vyksmo aiškiai pažintas priežastis. Kaip gražiai šie gamtos stebėjimo patirtiniai rezultatai davėsi įvožiami į šias sąvokas, kaip lėbavo protai galvodami veikiai surasią visatos formulę, kuri viską, taip pat ir žmogaus dvasinius sugebėjimus, išaiškins medžiagos ir jėgos savitarpiu žaidimu erdvėj ir laike! Koki puikūs buvo triumfai technikos, kuri statėsi ant šios pasauližiūros tvirto pagrindo!“[4].

Materialistinis mechanizmas brovėsi ir į visas gyvybės mokslo (biologijos) sritis [5]. Vokietijos materializmo apaštalų mintys siekė ir anapus jos ribų. Tokio Liudviko Büchner'io (1824—1899) veikalu „Kraft und Stoff“, antai, p. Jonas Šliupas yra praturtinęs ir mūsiškę literaturą, nes

---

[1] Apie mašininės teorijos atsiradimą ir jos nelemtus padarinius plačiau kalba prof. H. Dingler savo knygelėj: Der Glaube an die Weltmaschine und seine Überwindung. Stuttgart 1932. Taip pat B. Bavink, Die Naturwissenschaft auf dem Wege zur Religion. Frankfurt a. M. [3]1934.

[2] Plačiau apie tai galima pasiinformuoti iš R. Stölzlė's mano sulietuvinto straipsnio: Laplaso kosmogoninės hipotezės filosofinis pobūdis. Logos 1927, 45—67 p.

[3] Cituota iš vokiško vertimo prof. R. v. Mises'o straipsny: Über das natur wissenschaftliche Weltbild der Gegenwart. Die Naturwissenschaften 1930, 885—893 p. (887 p.).

[4] Prof. Dr. P. Gruner, Das moderne physikalische Weltbild und der christliche Glaube. Berlin 1922, 9 p.

[5] Plačiau apie tai žiūr. Kosmos 1932, 2 pusl. ir toliau.

tą „materializmo evangeliją" jis yra išvertęs lietuviškai dar draudžiamaisiais mūsų spaudos laikais[6].

„Bet — sako toliau prof. Gruner'is — taip paprastai vis dėl to nebūta. Filosofija, berods, buvo, kaip pasenęs plepalas nuguita į mokslo šlamštų kampą (Rumpelkammer); bet dabar itin daug filosofavo patys gamtininkai ir bent kiek savarankiškai tarp jų galvojantieji kaip tik dėl to veikiai pamatė savo pagrindinių premisų (prileidimų) nepakankamumą. Kaip galingas įspėjimo šauksmas nuaidėjo per mokslininkų pasaulį Du Bois-Reymond'o (šūkis) *Ignoramus et ignorabimus* (nežinome ir nežinosime)[7]. Nustebę išgirdo, kaip Kirchhoff'as[8] formulavo tezę ir išvedė su visomis konsekvencijomis, kad mechanika neturinti uždavinio surasti judėjimo priežastis, bet tik aprašyti gamtoj vykstamus judėjimus. Veikiai po viena kitos einančios elektros ir optikos teorijos galutinai padėjo prasilaužti naujam gamtos mokslų supratimui: tai buvo Boltzmann'o[9], Poincaré's[10] ir kitų vis aiškiau formuluotas vadinamas fenomenologinis gamtos supratimas" (t. p. 9-10 p.).

Bet ir pačioj eksperimentinėj fizikoj prasidėjo audringa revolucija, kurios čia suminėsime tik svarbiausias gaires, susijusias su jas pastačiusių mokslininkų vardais. Taigi, 1896 m. pasirodo scenoj Röntgen'o (1845—1923) aptikti ir jo vardu vadinami spinduliai, o netrukus po jų ir radijas, Enriko Becquerel'io (1842—1908) pastebėtas, Petro ir Marijos Curie (1859—1906 ir 1867—1934) konstatuotas; 1900 metais datuojama M. Planck'o (g. 1858) kvantų teorija, 1905-siais — Einstein'o (g. 1879) specialioji, 1915-siais — visuotinoji relativumo teorija; 1913-siais — Laue's (g. 1879) diagrama ir Bohr'o (g. 1885) atomo teorija, 1926-siais kvantų mechanika (E. Schrödinger, g. 1887; L. V. de Broglie, g. 1892; W. Heisenberg, g. 1901; P. A. M. Dirac, g. 1902).

Greta šių fizikos laimėjimų ėjo nauji tyrimai ir astronomijoj bei astrofizikoj, kad ir jie nesiduoda pažymimi tiksliomis metų datomis: vadinamų nejudamųjų žvaigždžių temperaturos nustatymas (Wilsing ir k.), spektro šviesumo diagrama (Russel ir Hertzsprung), visatos pavidalo padidinimas (Shapley, Hubble), žvaigždžių atmosferų strukturos teorija (Meg Nad Saha, Fowler, Milne), žvaigždžių vidinės strukturos teorija (Ed-

---

[6] L. Buechner, Speka ir Medega arba Principai Prigimtinio Surėdymo Visatos. Chicago 1902.

[7] Emile Du Bois-Reymond (1818—1896), vokiečių fiziologas, pagrindęs fizikinę kryptį fiziologijoj ir nervų bei raumenų fiziką. Jo *ignoramus et ignorabimus* turėjo pirmoj eilėj pabrėžt nepriet elingumą teistinei metafizikai; bet ir jo paties mintį, kad gamtos mokslo uždavinys esąs „visus fizikinius vyksmus suvest į atomų judėjimus" austrų fizikas Ernestas Mach'as (1838—1916), prieš mechanišką materializmą nukreipto pozitivistinio ir antimetafizikinio judėjimo vadas, pavadino „chimerišku idealu" ir gavo didumos naujųjų gamtininkų pritarimą.

[8] Gustavas Robertas Kirchoff (1824—1887), įžymus vokiečių fizikas; apie jį plačiau rašo Dr. A. Puodžiukynas Kosmo 1924 m. 292—294 p.

[9] Liudvikas Boltzmann (1844—1906), austrų fizikas ir gamtos filosofas; apie jį plačiau rašo prof. Ig. Končius Kosmo 1931 m. 217—220 p.

[10] Enrikas Poincaré (1854—1912), įžymiausias naujųjų laikų prancuzų matematikų, fizikų ir astronomų.

dington, Jeans, Russel, Milne, Vogt), relativistinė visata (Einstein, de Sitter, Eddington, Le Maître), ankstybesnių kosmogonijos spekuliacijų (nuo Kanto ir Laplace'o iki Hörbiger'io visatos ledo teorijos) pakeitimas astrofizikiniais darbais ryšium su daugeliu naujų stebėjimo metodų (Russel, Eddington, Jeans, Milne, Nölke, Kienle)[11].

„Kuria linkme ši plėtotė nuvedė?“ klausia Hopmann'as ir atsako: „Pirmiausia ji sulydino astronomiją su fizika, paskui milžiniškai padidino pasaulivaizdį, intensiviai patvirtino, kad čia ant Žemės, mūsų laboratorijose galioja visiškai panašūs dėsniai, kad čia turime panašias atomų rūšis, kaip ir ten neišmatuojamose tolybese. Dar giliau siekė kiti pakitimai. Pažiūroms audringai plėtojantis, kas dveji metai reikėjo mokytis iš nauja ir daug net pagrindiniuose klausimuose. Tatai tyrinėtoją darė kuklų, parodė jam daugiau, nei kaip 19-me šimtmety, kad visas mūsų žinojimas tėra dalis (Stückwerk), geležiniams gamtos dėsniams suteikė kažkokio antropomorfiškumo. Kosmogonijos plėtotė nelygstamai atvedė į klausimą, iš kur visa medžiaga, Einsteino mokslas — į erdvės ir laiko surelativinimą, į keturdimensinę neeuklidinę visatą, o kvantų mechanika rimtai abejoja net seniausiuoju priežastingumo principu. Fizikos tikslas šiandien turįs būti nebe aiškinimas, bet aprašymas. Sąmoningai atsisakoma nuo visokio pavaizdumo, sakysim, atomo vyksmuose; dingo gamtos mechaninimas, jo vietoj stojo visiškas matematikinimas su formulėmis, neturinčiomis jokio jūslinio įvaizdumo. — Ši plėtotė ėjo visai logiškai, be prievartos ir kol kas dar nėra jokio ženklo, kad einama klaidingu keliu. Kad gilesnė gamtos mokslų prasmė mums patiems ir dar labiau šalia jų stovintiems, sakysim filosofams, tuo būdu darosi sunkiau suprantama, tai joks kontrargumentas“ (ten pat).

Dabar dirstelkime, kurioj pozicijoj religijos atžvilgiu atsistojo šių dienų fizika apskritai ir astrofizika specialiai. Jau minėtasis B. Bavink'as pavyzdžiais parodo, kad šių dienų gamtos mokslas stovi ant kelio į religiją[12]. Čia jis, tarp kita ko, parodo, kaip 17-me šimtmety kilęs mechanistinis pasaulivaizdis būtinai turėjo nukrypt į deizmą, o paskui į ateizmą ir materializmą. Šios galvojimo kryptys iškilo drauge su vadinamąja klasikine fizika ir buvo atsirėmusios jos pažiūrų; su jąja joms buvo lemta ir žūti.

Klasikinėj fizikoj pagrindinės reikšmės turėjo materialinė substancija, tas nežinomasis daiktas, kurį gamtininkai laikė esant lyg kokį visų gamtos reiškinių užnugarį, lyg jų turėtoją. Ogi naujojoj fizikoj iš tos materialinės substancijos ir jos akcidencijų nieko nebliko. Ji tapo visai nesučiumpama; ji pasprunka visuomet tą akimirkį, kai, rodos, štai jau mes ją pagaliau būsime nutvėrę. Senovėje ta substancija vaizduotasi atomų (t. y. medžiagos toliau nebedalomų dalelyčių) pavidalu. Graikai, berods, šiokią koncepciją ne sukūrė, o tik ją buvo atnaujinę. Ir 19-jo šimtmečio fiziko-chemija grįžo prie atomų, juos surado, išmatavo; bet eidama toliau juos suskaldė į branduolius ir elektronus, tuos branduolius vėl suskaldė į korpuskulas; elektronai ir nentronai virto kvantais, kurie tėra tik erdvėj ir laike pasireiškią

---

[11] J. Hopmann (vokiečių astronomas), Hochland 29 (1931—32), 1 t., 357 p.

[12] B. Bavink, Die Naturwissenschaft auf dem Wege zur Religion. Leben und Seele, Gott und Wissenschaft im Lichte der heutigen Naturwissenschaft. Frankfurt a. M. ³1934.

vyksmas, o patys kvantai virto tokia būtimi, kurios erdvės ir laiko santykiai tėra padarinys jų pačių santykių, kurie suprantami grynai abstrakčiai ir matematiškai. Kad ir šitai negalima pavaizduoti, bet mokslui tatai neturi reikšmės, nes gražiai pasakyta, kad „mokslinė tiesa, kaip saulės šviesa, turi savo ir neregimų spindulių" (M. Manquat) [13]. Vadinasi, šių dienų fizikoj yra tik veikimo kvantai, bangu „paketai", o jų turėtojai — jau nebe substancija tradicine prasme. Kai dėl pačios medžiagos, tai visa rodo reikiant ją spręsti spiritualistiškai.

Ir mechaniškas priežastingumas paliko be reikšmės, kadangi statistikos dėsnių pagrinde esamas elementarinis vyksmas gali būt aiškinamas vykstąs ir atsitiktinai ir dinamiškai. Ryšium su tuo griūva ir fizikinis determinizmas. „Indeterminizmas kvantų fizikoj" aure buvo ir tema vienos paskaitos, skaitytos praeitais (1937) metais įvykusiame 9-me visų tautų filosofų kongrese Paryžiuj. Šią paskaitą skaitė vienas šių dienų fizikos didžiausių atstovų prof. Liudvikas de Broglie, pirmasis įvedęs materijos bangų pažiūras ir sudaręs pagrindą materijos bangų mechanikai. Jo paskaitos vedamoji mintis buvo ši: griežtai priežastingas (causal) determinizmas, vienas „klasikinės" fizikos ir juo paremto mechanistinio materializmo pagrindinių atramų, yra sugriuvęs, nes kvantų fizikos subatominių vyksmų srity pranašavimas (nusakymas iš anksto) tėra galimas tik statistikinės tikimybės prasme. — Panašia kryptimi kalbėjo ir jo brolis Maurikis de Broglie; taip pat ir tulame kitame šios temų grupės referate vis kartojosi mintys: nesilygstamo fizikinio determinizmo galas, materializmo pasitraukimas iš fizikos, su juo ir mechanistinio gamtos aiškinimo išsikraustymas ir naujo voluntaristinio spiritualizmo aušra [14].

Gamtos mokslo pasaulivaizdin pridera ne tik substancija, bet taip pat erdvė bei laikas kaip pagrindinės formos. Kalbant pavaizdžiai, materija bei jos įvairiopos radiacijos yra lyg individai, lyg vaidintojai, kurie savo vaidybai reikalingi yra teatro scenos. Erdvė ir laikas tat ir yra tas teatras, kuriame įvairiausi gamtos reiškiniai vaidina savo vaidmenį prieš mūsų akis. Ir šioj srity, t. y. erdvės bei laiko klausimais, naujojoj fizikoj įvyko radikali revolucija, būtent, erdvės bei laiko surelatyvinimas, erdvės dimensijų skaičiaus padidinimas ir kt. Trumpai stabtelkime ir prie šio erdvės-laiko sąvokos pasikeitimo.

Kaip jau eina iš pirmiau duoto pavyzdžio apie senovišką—materialistinį mechanistinį pasaulivaizdį, senosios mokyklos fizikams erdvė ir laikas buvo tokios dvi absolučios sąvokos, be kurių iš visa atrodė nesąs galimas joks gamtos vyksmas. Šiąja supozicija atsirėmus buvo sukurta visa vad. klasikinė mechanika. Berods ir Galilejus bei Newton'as žinojo erdvės relatyvumo principą, nes ir jie skelbė, kad mums nesą galima nuspręsti, ar mes, pav., (imant pavyzdį iš šių laikų) sėdime stovinčiame ar einančiame traukiny, apskritai pasakant, ar mes esame parimusioj ar judančioj sistemoj, kiek šis judėjimas yra tolyginis ir einąs tiesia linija. Bet paskutiniame gale Newtono mechanikoj vis dėlto yra postuluotas erdvės ir laiko absolutumas.

---

[13] Revue des questions scientifiques 1937, 2 t., 346 p.

[14] Plačiau žiūr. Dr. A. Puodžiukyno str.: Priežastingumas ir valios laisvė šių dienų fizikos požvilgiu. Logos 1933, 1—24 p. (su bibliografija).

Šių dienų fizikoj erdvės-laiko sąvoka taip pat pakeista. Vienas relatyvumo teorijos kūrėjas aleksotiškis H. Minkauskis 1909 m. savo paskaitoj pasakė: „Nuo šios valandos erdvė ir laikas, imami paskirai, virsta visiškai tik lyg kokiais šešėliais, ir tik dar kokia tokia jųdviejų unija išlaikys savarankiškumą“ [15]. Ta unija reiškiama keturdimensine visata. Šiokios sąvokos mes negalime įsivaizduot, bet logikos atžvilgiu ji visai korektiška. „Garsusis trijų dimensijų trikojis, kuris manyta palaiką s visatą, tėra tik patogus nuolatiniam vartojimui rakandas; nuo to laiko fizikai juo naudojasi tik jam pridėdami ketvirtąją papildomą dimensiją — laiką“ [16]. Bet dimensijų skaičius šių dienų fizikoj tam tikrais specialiais atvejais dar padidinamas. Aure, bangų mechanikoj esmingos reikšmės teigiama Schrödinger'io bangai, kuri, naujausiomis pažiūromis, savo vietą tur ne fizikinėj erdvėj, bet konfiguracijų reprezentacinėj erdvėj, kuri, pav., turi šešias dimensijas, kai studijuojama dviejų elektronų sistema.

Erdvės-laiko savokos perkeitimas relativybės teorijoj, kuri šių dienų fizikoj tapo savaime suprantamu dalyku, ir priežastingumo principo perkeitimas bangų mechanikoj, — šių dienų fizikus atveda ne tik į gamtos filosofijos bei gnoseologijos, bet ir į metafizikos klausimus. Dėl to visai netenka stebėtis, kad šių dienų net specialiose fizikos knygose (pav. Geiger'io ir Scheel'io leidžiamame dideliame vadove Handbuch der Physik) pradedama filosofinių pažinimų klausimu nagrinėjimu. Fizikai šiandien jau nepaiso ano, iš pozitivistinių laikų paveldėto, šūkio: „Fizika, saugokis metafizikos!?“ Tai geriausiai parodys mums susipažinimas su pradžioj minėto jubilato anglų astrofiziko Jeans'o kaikuriomis mintimis apie šių dienų fizikos pasaulivaizdį. Tų minčių imsime iš vieno jo taip pat aukštajai mokslo popularizacijai skirtų veikalų, būtent „Slaptoji Visata“ (The Mysterious Universe, Cambridge 1930, [5]1931). Paimsime keletą ištraukų.

„Atsargiai galvojant bent tiek galima pagaliau tikrai pasakyti, kad mokslo srovė paskutinaisiais keleriais metais yra griežtai pasukusi kita kryptimi. Prieš trejetą dešimčių metų mes galvojome arba prileidinėjome, kad mes iriamės į tokią paskutinę realybę, kurios pobūdis yra mechaniškas. Ji (ta realybė) rodėsi esanti sudaryta iš atsitiktinio mišinio atomų, kuriems buvo skirta kurį laiką šokti beprasmius šokius aklų betikslių jėgų diriguojamiems, o galop susikriušti, kad padarytų negyvąjį pasaulį. Į šį perdėm mechanišką pasaulį, tų pačių aklų jėgų žaidimu, atsitiktinai pakliuvo gyvybė. Pagaliau viename maželyty šio atomų pasaulio kamputy, o gal būt ir

[15] „Von Stund'an sollen Raum für sich und Zeit für völlig zu Schatten herabsinken, und nur noch eine Art Union der beiden soll Selbständigkeit bewahren“. Cit. iš Gruner'io 15 pusl. — Hermanas Minkauskis (Minkowski) gimė 1864.VI.22 Aleksote (Kauno priemiestis kairiajame Nemuno krante; dabar čia jo vardu pavadinta panemuniu einanti gatvė); 1895 m. profesoriavo Karaliaučiuj, 1896 m. Aukštojoj Technikos Mokykloj Züriche ir nuo 1902 m. Göttingeno universitete; Göttingene ir mirė 1909.I.12, taigi nė 45 metų amžiaus nesulaukęs; dar tik 18 metų būdamas jau buvo gavęs Paryžiaus Akademijos didžiąją dovaną.

[16] „Le fameux trépied des Trois-Dimensions qu'on croyat supporter l'univers n'est plus qu'un meuble commode d'usage courant; les Physiciens ne l'utilisent désormais qu'en lui adjoignant une dimension suplementaire, le Temp“. M. Manquat, Revue de questions scientifique, ten pat 345 p.

keliuose tokiuose kampelyčiuose, atomai atsitiktinai kuriam laikui gavo sąmonę; bet galop ir vėl, akloms mechaninėms jėgoms veikiant, jiems (tiems sąmonę gavusiems atomams) buvo lemta žūti nuo šalčio ir po savęs vėl palikti negyvą pasaulį“ [17].

Toks buvo mokslo pasaulivaizdis praeitame šimtmety ir dar šiojo pačioj pradžioj. Tai mechanizmo, materializmo ir ateizmo pasaulivaizdis. O šiandien jau kitaip galvojama, būtent:

„Šiandien jau plačiu matu sutinkama, o fizikoje prieitas beveik vieningumas, kad (mūsų) žinijos (mokslo) srovė teka prie nemechaniškos realybės; visata pradeda atrodyt esanti labiau panaši į didelę mintį, kaip į didelę mašiną. Dvasia (protas) nebeatrodo esanti tik koks atsitiktinas įsibrovėlis į medžiagos viešpatiją; mes pradedame nuvokt, kad ją (dvasią) veikiau turime sveikint kaip medžiagos viešpatijos kūrėją bei valdytoją — žinoma, ne mūsiškes individualines dvasias, bet tą dvasią, kurioj tie atomai, iš kurių kilusios mūsų individualinės dvasios, egzistuoja kaip mintys“ [18].

Kokios prigimties yra ta, visatos medžiagą sukūrusi ir ją valdanti, dvasia (protas), kas yra visatos architektas? Ir šiems klausimams randame atsakymų tame pačiame J e a n s'o veikale. Štai jie:

„Mokslinis Visatos tyrinėjimas perša išvadą, kuri gali būt sutrauktai... taip išreikšta: kad Visata atrodo yra buvusi sugalvota gryno matematiko“ [19].

„Visatos Didysis Architektas dabar mums pradeda atrodyt kaip grynas matematikas“ [20].

„...Visatą geriausiai galima vaizdintis, kad ir dar vis labai netobulai ir neatitinkamai, kaip esančią iš grynos minties, minties kažko, ką mes, neturėdami platesnio žodžio, turime pavadint matematišku galvotoju“ [21].

---

[17] Šių minčių svarbumo dėliai, o taip pat ir kad kiekvienas galėtų jas patikrinti, duodu ir originalą:

„With this caution in mind, it seems at least safe to say that the river of knowledge has made a sharp bend in the last few years. Thirty years ago, we thought, or assumed, that we were heading towards an ultimate reality of a mechanical kind. It seemed to consist of a fortuitous jumble of atoms, which was destined to perform meaningless dances for a time under the action of blind purposeless forces, and then fall back to form a dead world. Into this wholly mechanical world, through the play of the same blind forces, life had stumbled by accident. One tiny corner at least, and possibly several tiny corners, of this universe of atoms had chanced to become conscious for a time, but was destined in the end, still under the action of blind mechanical forces, to be frozen out and again leave a lifeless world“ (147—148 p.).

[18] „To=day there is a wide measure of agreement, which on the physical side of science approaches almost to unanimity, that the stream of knowledge is heading towards a non=mechanical reality; the universe begins to look more like a great thought than like a great machine. Mind no longer appears as an accidental intruder into the realm of matter; we are beginning to suspect that we ought rather to hail it as the creator and governor of the realm of matter — not of course our individual minds, but the mind in which the atoms out of which our individual minds have grown exist as thoughts“.

[19] „. . . the universe appears to have been designed by a pure mathematician“ (132 p.).

[20] „. . . the Great Architect of the Universe now begins to appear as a pure mathe= matician“ (134 p.).

[21] „. . . the universe can be best pictured, although stil very inperfectly and in= adequately, as consisting of pure thought, the thought of what, for want of a wider word, we must describe as a mathematical thinker“ (136 p.).

„...Gamtos dėsnius... galime vaizdintis kaip visuotinos dvasios (proto) galvojimo dėsnius. Gamtos vieningumas skelbia tos dvasios vidinę konsekvenciją“ [22].

„...Ne be galo tolimame laike turėjo įvykt kažkas, kaip (visatos) sukūrimas“ [23].

„Jei visata yra minties visata, tai jos sukūrimas turi būt buvęs minties aktas“ [24]... „Laikas ir erdvė... turėjo ateit į būtį kaip šio akto dalys“ [25].

„Naujoji mokslo teorija verčia mus Kūrėją galvot kaip veikiantį šalia laiko ir erdvės, kurie yra šios kūrybos dalis, lygiai taip, kaip kad menininkas stovi šalia savo audeklo“ [26].

Vaje, vaje! — Gal būt tūlas sušuks: juk čia visai tikra „skolastika“. Tikrai! Skaitydamas Jeansą' (ir Eddingtoną, — kitas didelis anglų astrofizikas) kai kur pagalvoji: „Kodėl po šio sakinio, po šios definicijos nestovi kabutėse ens, species, materia ir t. t. Taigi, skolastika!“ [27].

Jeans'as net ir atvirai pasirodo nebijąs „skolastikos“. Aure, kalbėdamas apie erdvės ir laiko sukūrimą, jis cituoja (berods, jo nesuminėdamas) šv. Asgustiną („ne laike, bet su laiku Dievas sukūrė pasaulį“) [28] ir Platoną: „Laikas ir dangus pradėjo egzistuoti tuo pačiu momentu, kad jie, jei kada turėtų suirti, galėtų drauge ir suirt. Toks buvo Dievo tikslas ir mintis sukuriant laiką“ [29].

Šių ištraukų pakaks; padarykime tik santrauką ir išvadas.

Matome, kad šių dienų fizika bei astrofizika paliečia pačius aukščiausius religijos ir filosofijos klausimus. Ir sprendžia juos ne taip, kaip dar visai neseniai buvo mada juos spręsti. Pirmiau labai buvo mėgiama kalbėt apie visatos buvimą nuo amžių, materijos, laiko ir erdvės amžinumą, amžinąjį joje visa ko ratu ėjimą. Tai buvo teigimas, kuriuo rėmėsi liberalinė, materialistinė, ateistinė pasauližiūra. Bet jos niekuomet neparėmė joks fizikos patyrimas. Šiandien girdime didžiuosius tiksliojo mokslo atstovus kitaip kalbant. Būtent, esamoji visatoj medžiaga turėjo turėt pradžią. Tą pradžią jai davė visagalis Kūrėjas, kuris ją taip pat ir valdo.

---

[22] „...we may think... of the laws of nature, as the laws of thought of a universal mind. The uniformity of nature proclaims the selfconsistency of this mind“ (140 p.).

[23] „...there must have been what we may describe as a „creation‘ at a time not infinitely remote“ (144 p.).

[24] „If the universe is a universe of thought, then its creation must have been an act of thought“ (t. p.).

[25] „Time and space... must have come in to being as a part of this act“ (145 p.).

[26] „Modern scientific theory compels us to think of the creator as working outside time and space, which are part of his creation, just as the artist is outside his canvas“ (t. p.).

[27] J. Hopmann, Hochland 29 (1931-32), 1 t. 359 p.

[28] Non in tempore, sed cum tempore, finxit Deus mundum“. Augustino raštuose man težinomas yra šioks posakis: „Nullum tempus esse posse sine creatura“ (Confessiones XI, 31). Mintis abiem atvejais yra ta pati: „Visatos kūrybos aktas tenka ne į laiką, bet laikas kilo iš kūrybos akto“ (M. Baumgartner) (Logos 1930, 176 p.).

[29] Indeed, the doctrine dates back as far as Plato: „Time and the hevens came into being at the same instant, in order that, if they were ever to dissolve, they might be dissolved together. Such was the mind and thought of God in the creation of time“ (145 p.).

Dar klausimas: kuri yra žmogaus pozicija šių dienų visatoj? Jeans'as mano, kad tarp milijono žvaigždžių, tik viena ar kita galinti būt tinkama turėt planetų su organine gyvybe. Dar aiškiau pasisako Eddington'as: Žemė kol kas esąs vienintelis dangaus kūnų, protingų būtybių gyvenamas.

Reikia visai sutikt su astronomu Hopmann'u: „Žinoma, anglų astrofizikų (Jeans'o ir Eddington'o) išprotavimai dar nėra katalikiška filosofija. Kai kuomet (jų išprotavimuose) nuaidi panteistinės idejos. Bet aš manau, kad galime tik sveikint šių didžių gamtininkų energingą pasisakymą už metafizikines problemas, už Dievą-Kūrėją" (Hochland, t. p. 359 p.).

Tat koki dvasios skurdenos ir paliegėliai yra visi ateizmo skleidėjai, visi bedievybės propagandininkai, kurių pasauližiūra ir pasaulivaizdis yra paremti senuoju materializmu, kurį naujausioji gamtotyra yra numetusi šalin kaip seną, niekam nebetinkamą „trantą"!

Bet man gali iš ano „liogerio" kai kas atrėžti: „Nebūk aklas! Argi tu nematai, kaip materializmas šiandien iškyla stipriau, kaip kuomet kitados. Ar tu nežinai, kad kaip tik šiandien iš Rusijos einanti materialistinio ateizmo srovė užlieja visas Europos kultūringąsias tautas ir ketina kraujo jūrose paskandint paskutines dar esamas tikėjimo bei idealizmo liekanas"?

Šitokį klausimą sau taikė minėtasis vokiečių mokslininkas B. Bavink'as ir, jį šitaip atsakė:

„Taip, aš tai žinau. Aš žinau, jog jau artimiausiais metais gali įvykti, jog ne tik Rusijoj (kame jau šiandien taip yra), bet taip pat ir Vokietijoj, Prancuzijoj arba Anglijoj ir k. nesuskaitomos daugybės turės kankinių mirtimi numirt tų, kurie stos gintis nuo šio — turime pasakyt: satanizmo. Bet aš žinau ir tai, kad kaip krikščionybės persekiojimai Romoj nesukliudė galutiną krikščionybės laimėjimą, ...tai taip pat ir bolševikinis teroras negalės sulaikyt tiesos pergalės. Tiesa yra iš Dievo ir kas prieš ją kovoja, kovoja prieš tokį, kuris yra už jį stipresnis, kad ir gali jam pradžioj atrodyti pavyksiant ją (tiesą) nuslopinti. Materializmas yra nebegyvas, ir joks Maskvos galiūnų dekretas jo nebeatgaivins (aut. pabr.), kad ir jam kaip auka bus paskersti šimtai tūkstančių, gal būt ir milijonai (ką aš laikau esant visai galima)" [30].

Baigsiu vieno šių dienų fizikos kurėjų, M. Planck'o žodžiais: „Būta laikų, kuriais filosofija ir gamtos mokslas stovėjo prieš viens kitą kaip svetimi ir nedraugingi. Tokie laikai yra senai praėję. Filosofai įžvelgė, kad ne jų dalykas nurodinėti gamtininkams, kokiais metodais ir kuriems tikslams jie turi dirbti; ir gamtininkams tapo aišku, kad jų tyrinėjimų pradžios punktas glūdi ne vienose tik juslių percepcijose, ir kad taip pat ir gamtos mokslas negali apsieit be metafizikos tam tikros porcijos. Kaip tik naujoji fizika visu griežtumu vėl mums pabrėžia seną tiesą: esti tokių realybių, kurios nepriklauso mūsų jūslinių pajutimų, ir esti tokių problemų bei konfliktų, kuriuose šios realybės mums turi aukštesnės vertės, kaip viso mūsų jūslių pasaulio didžiausi lobiai" [31].

---

[30] Unsere Welt 1931, 197 p.
[31] Die Naturwissenschaften 1926, 261 p.

Atominiai spinduliai

Gimn. mok. M. Skripkiūnas, Kaunas

Atominiais spinduliais čia mes vadinsime paraleliai bėgančių atomų srovę. Kaip tą galima būtų geriau išsivaizduoti? Paimkime, pavyzdžiui, dvi pusrutulines erdves A ir B. Jos tarp savęs sujungtos siena, kurios vidury yra aštrių kantų skylutė. Erdvėje A yra a molekulos labai mažoj koncentracijoj. Erdvėje B molekulos b yra tokioj mažoj koncentracijoj, kad jų laisvasis judėjimo kelias, palygintas su erdve B, yra labai didelis. Tokiomis sąlygomis pagal pagrindinį kinetinės dujų teorijos dėsnį a atomai eis iš erdvės A per skylutę į erdvę B su tokiu greičiu, kurs priklausys tik erdvės A temperaturos. Jos be jokio pasipriešinimo pasieks erdvės B sienas, nuo kurių jie nebus reflektuoti, bet prie jų prilips. Tų atomų laikinis tarpas yra toks mažas, kad, nežiūrint atitinkamo Maxwell'io bėgimo metu per erdvę B greičių padalinimo, neįvyksta jokio trukdymo tarp vieno po kito bėgančių a atomų. Šis nusėdusių atomų sluoksnis bus mažėjantis prie mažos skylutės nuo erdvės B vidurio į kraštus. Jei vietoj vienos skylutės bus kombinuota tokių skylučių keletas, kurios nuo viena kitos bus atskirtos tam tikru nuotoliu, tai dabar gali pasiekti erdvės B sienas tik tie atomai, kurie įstengs praeiti tiesiai visas skylutes. Tokiu būdu mes galime, bekombinuodami skylučių skaičių, sudaryti tokias sąlygas, kad pro jas pateks tik tie atomai, kurie bėgs paraleliai. Todėl tokias paraleliai bėgančių atomų sroves ir vadiname atominiais spinduliais.

Šios rūšies atominius spindulius pirmą kartą pradėjo tyrinėti amerikietis W. A. Anthony. Jis pastebėjo, kad anglies siūlo elektros lemputės vidurinė siena kartais apsitraukia metaliniu veidrodžiu. Ir būtent tada, kada toji vieta, kurioje anglies siūlas su platina vario viela buvo sujungti ir, einant elektros srovei, nutrūko. Toje mažoje lūžimo vietoje savaime susidaro Voltos lankas. Šiame lanke, dėl aukštos temperaturos, išgaruoja varis. Šie vario atomai su didele energija pasiekia lemputės stiklą ir ant jo nusėda, taip sakant, prilimpa ir duoda metalinį veidrodį. Jei lemputės vakuumas buvo didelis, tai veidrodis būna perkirstas šviesiomis linijomis tose vietose, kuriose dėl nenulūžusio siūlo šešėlio negali patekti varis. Šis siūlas lygiai taip pat atmuša nuo Voltos lanko šviesos spindulį. Anthony tą faktą, kitaip sakant, tą susidariusį griežtą šešėlį aiškina iš Voltos lanko išsibraujančiais lygiagrečiai ir netrukdomai bėgančiais atomais.

E. Thomson'as ir J. W. Howell'is, paraginti Anthony'o stebėjimų, pradėjo šioje srityje platesnius tyrimus. Thomson'as pastebėjo, kad, trūkstant lemputėje anglio siūlui, susidaro anglio veidrodis su šešėliais dar nenutrūkusio siūlo. Čia tuoj kilo sunkumas, kodėl gi nepasidaro panašūs šešėliai, kada lemputės stiklas nuo garuojančio anglio juodėja. Howell'is sako, to efekto negauname todėl, kad anglies siūlai nepakankamai tiesūs ir nelygiai pastatyti.

1911/12 metais, matyt nieko nežinodamas apie Anthony'o darbų rezultatus, pradėjo iš naujo tirti atominius spindulius L. Dunoyer. Jis norėjo šių spindulių pagalba eksperimentiškai įrodyti kinetinės dujų teorijos pagrindus. Pats atominis spindulys buvo gaunamas maždaug šitaip:

stiklinis vamzdis viename savo gale turėjo gerai keletą kartų destiliacija išplauto natrijo. Prieš metalą buvo sudaryti tam tikrame atstume siauručiai plyšiai. Toliau buvo truputį išpūstas vamzdžio galas. Kada iš viso vamzdžio buvo gerai išsiurbtas oras, Dunoyer'is 4000° C temperaturoj išgarino natrį. Dėl temperaturos pasikeitimo atomai išeina iš savo garavimo erdvės ir pro pirmąjį plyšį patenka į kitą. Kadangi čia yra visa skylučių kombinacija, tai stiklo sieną pasiekia jungčiai. Pasiekę stiklo sieną ant jo kondensuojasi ir duoda metalinį veidrodį tokio dydžio ir formos, kokią dėmelę duotų išėjęs iš garavimo erdvės šviesos spindulys. Pastačius pakeliuj šiam spinduliui kietą kūną, atsiranda metaliniame veidrody, taip sakant, šešėlis ir toje vietoje stiklas nebūna apklotas veidrodžiu. Jei vakuumas aparate nėra didelis, tai tas šešėlis būna išsiplėtęs ir neaiškus. Šiuo eksperimentu aiškiai įrodomas atomų tiesios eigos kelias, kada tų atomų niekas nekliudo. Taip pat parodoma, kad šie spindulių atomai gali būti nukreipti nuo savo tiesiaeigio kelio dėl susidūžimo su kitais atomais; sakysime su oro dalelėmis.

Tolimesni tyrimai parodė, kad atominiai spinduliai turi didelį panašumą į šviesos spindulius. Tai parodė gausus eksperimentų skaičius. Čia paminėsime tik vieną visiems tipišką pavyzdį. Buvo paimtas antimonas ir, panašiai į natrį, išgarintas. Pats spindulys ėjo maždaug per 10 centimetrų ilgio vamzdžio plyšį, kuris turėjo 2 mm diametrą ir pasiekė gerai nuvalytą ir įkaitintą stiklo plokštelę. Skersai spindulio kelio buvo pastatyta plonutė viela. Dabar buvo tuoj viena po kitos padarytos nusėdusio atominių spindulių sluoksnio nuotraukos. Viena fotografija buvo padaryta atvirame plyšy, antroji pusiau atvirame, ir trečioji — visai mažoj skylutėj. Pasirodė, kad pirmasis nusėdusių atominių spindulių sluoksnis buvo su neaiškiais kraštais ir turi pusiau šešėlius. Tuo tarpu trečiasis turėjo visiškai griežtas ribas. Tas ir kiti į jį panašūs eksperimentai aiškiai parodė, kad tarp atominių ir šviesos spindulių (žinoma, kas liečia jų sklidimą) yra visiškas panašumas.

Dunoyer'is vėliau aptiko priemones atominį natrio spindulį padaryti matomą. Tam tikslui jis paėmė natrio šviesos spindulį ir paleido skersai bėgančio natrio atominio spindulio. Natrio atomai Na—D—linija buvo priversti rezonuoti. Dabar jau šie atomai patys pradeda siųsti spindulius, kurių bangų ilgis kaip tik atitinka Na—D—liniją. Ir būtent: atominiai spinduliai pradeda šviesti ten, kame atominiai ir natrio šviesos spinduliai susikerta.

Mūsų dienomis priverčiama atominius spindulius šviesti truputį kitaip. Tyrimo kameroj į šonus įlydo du elektrodu, kuriuodu sujungia su mažu induktorium. Elektros išlydžiai skersai atominį spindulį priverčia atomus šviesti. Šių sušvitusių atomų švietimo laiką dabar galima suskaičiuoti. Įvairių stebėjimo daviniais remiantis galima sakyti, kad, švietimo laikas lygus 10^{-6} sekundes.

A. G. Worthing'as pasiryžo ištirti klausimą, ar keičiasi volframo vielutės išgaravimo greitumas stipriame elektrostatiškame lauke. Tam tikslui buvo paimtas volframo siūlas ir labai gerai įsuktas į volframo vielos spiralę ir taip buvo vakuume laikomas pastovioj 2500—2700° C temperaturoj. Tuo pačiu metu buvo matuojamas varžos pasikeitimas keičiant elektrostatiško lauko stiprumą tarp siūlo ir spiralės. Spiralė turėjo saugoti, kad išgaruoją be elektrinio lauko šviečiantieji elektronai neatskiltų nuo vie-

lutės. Įtempimas 0,02 mm diametro vielos reikėjo pakelti iki, palyginti, didelio voltažo. Bet nelaimė, kad įvairūs ir su įvairiomis vielomis atlikti bandymai davė viens kitam prieštaraujančius rezultatus. Kai kurių elementų vielų dėl išgaravimo ir su tuo vielutės suplonėjimo varžos pasikeitimas kai kuriais atsitikimais buvo visiškai nepriklausomas nuo elektrostatiško lauko. Tuo tarpu kiti bandymai davė kitus pozitivius rezultatus, būtent: daug didesnis potencialų kritimas elektrostatiniame lauke, kaip be jo. Bet vis dėlto ar tik nereikia tas reiškinys priskirti kaž kokiems, iki šiol dar nepastebėtiems, veiksniams. Iš to eitų, kad tiesioginė išgaravimo greitumo priklausomybė nuo elektrostatinių jėgų kol kas nėra dar įrodyta.

Daug buvo rūpestingo ir kruopštaus darbo padėta betiriant atominių spindulių nusėdusio sluoksnio plėtotę ir formą. Daviniai buvo toki viens kitam prieštaraujantys, kad reikėjo sakyti, ar čia nebuvo pakankamai atsižvelgta į visus reikalingus veiksnius, ar gal būt, kad mes tų veiksnių dar visai nežinome. Tuoj kilo neaiškumas, ar iš viso, jei atomas puola į kietą paviršių, lieka jis prie to paviršiaus prilipęs, ar jis nuo to paviršiaus reflektuojamas. Aiškiai pastebėta, kad tas reiškinys visiškai priklauso eksperimentui duotų sąlygų. Jis gali prilipti ir gali būti reflektuotas. Pasirodo, kad pats prilipimas labai priklauso pagaunamos plokštelės ir substancijų virimo temperaturos. Taip pat konstatuota, kad pakankamai žemoj plokštelės temperaturoj visi Ir visų elementų atomai pirmame dūžy susikondensuoja. Čia reikia būtinai nepamiršti ir kitų veiksnių: būtent, cheminės reakcijos tarp nusėdusio atomo ir pagaunamos substancijos, atominio spindulio tankumo, nuo pačios pagaunamos plokštelės ar sienelės medžiagos, nuo medžiagos adsorbcijos, nuo tos plokštelės dydžio ir taip pat nuo spindulio medžiagos palinkimo kristalizuotis.

Kad susikondensavimas priklauso spindulio tankumo, galima aiškiai įrodyti. Leidžiama pačiam spinduliui kristi į tokį paviršių, prie kurio normaliu būdu jis neprilimpa, bet būna reflektuojamas. Tada galima pastebėti, kad labai mažame spindulio tankume ir po labai ilgo laiko negauname jokio ant plokštelės nusėdusių atomų sluoksnio. Tuo tarpu toks nusėdimas dideliame spindulio tankume gaunamas akimirksnyje.

Tada kilo klausimas, ar negalima surasti sąlygų, kuriomis būtų pašalintas spindulio tankumas? Tai atliko A. Cilliers. Jis paėmė elementą antimoną ir jį mažoje krosnelėj išgarino. Toje krosnelėj buvo įstatyta viena kvadratinio milimetro skylutė, atstume devynių centimetrų nuo jos stovėjo statmenai spindulio keliui neatšaldyta stiklo plokštelė. Prieš ją stovėjo tokios formos plyšys, kurio vidury buvo 0,06 mm, o kraštuose 0,3 mm ir 0,5 mm platumo. Jei metalas buvo tik išgarinamas, tai po keleto minučių viršuje ir apačioj atsirasdavo nusėdusių atomų sluoksnis. Pasirodo, kad, kada po keleto minučių šis sluoksnis galuose pasidarė jau gerokas, tai viduryje vos vos pasirodė žymė. Jei dabar leisti dar trumpą laiką spindulį, tai sustipréja ir pats vidurys. Kadangi čia spindulio tankumas visur buvo vienodas, tai nusėdusio atomų sluoksnio išaugimo greitumas pareina nuo „apšviestos“ vietos ploto. Bet kada jau toks nusėdimas įvyksta, jo sustiprėjimas pareina nuo kitų atomų. Šis reiškinys paaiškina Langmuir'o metodą, kuriuo jis bandė išaiškinti metalo nematomą nusėdimą. Būtent: jei leisti pro plačią skylutę, bet mažo tankumo kadmio spindulius į tokią plokš-

telę, kuri jau turi bet kokio metalo nusėdimą, tai kadmijaus atomai prie plokštelės prilimpa, kaip tik toj vietoj, kurioje jau buvo kito metalo atomai, kai tuo tarpu kitos plokštelės vietos kadmio spindulius visiškai reflektuoja. Trumpai kalbant, spindulio tankumas ir nusėdimo storumas yra surišti funkcine pareinamybe.

Šioj srity šiandien jau galima tikrai sakyti, kad visų elementų atominiai spinduliai, kurių virimo temperatūra daugiau kaip 1500° C, visada kambario temperatūroj nusėda, kad ir spindulio tankumas mažas ir plokštelė nedidelė. Toki metalai yra Ag, Au, Cu, Sn, Fe, Ni. Visi tie metalai, kurių virimo temperatura yra tarp 1300 ir 1500° C, pav., Bi, Sb, Pb, Te nusėda kambario temperaturoj tik tada, kada plokštelė yra atšaldyta iki — 150° C. Tikslesnių davinių apie šį temperaturos matavimą šiandien beveik nėra, o naudą tokių matavimų rodo kad ir šis pavyzdys: buvo manoma, kad mangano virimo temperatura yra didesnė kaip 1500° C, tačiau sakytieji tyrimai parodė, kad atominiai spinduliai nusėda tik ant gerokai atšaldytų plokštelių. Vadinas, iš to reikėjo spręsti, kad jo virimo temperatura yra daug mažesnė. Atskiri tyrimai tą faktą patvirtino.

Knudsen'as iš savo matavimų patyrė, kad gyvsidabrio atomai nusėda tik tada, kada plokštelė atšaldyta iki — 130° C. Cinko, magniaus ir kadmijaus — jei iki — 180° C. Vario nuo + 350 iki + 375. Sidabro iki + 575 C. Bet čia tuoj reikia pastebėti, kad visi šie skaičiai tinka tik toms sąlygoms, kuriomis buvo atlikti eksperimentai.

Kai dėl nusėdusių atomų sluoksnio formos ir jo storio, tai galima kol kas tiksliai apibūdinti tik padarius eksperimento tikslias sąlygas, kuriose eksperimentas buvo atliktas.

Formai surasti Volmer'is išdirbo netiesioginį, o Estermann'as tiesioginį metodą. Pirmuoju metodu, destiluojamas gyvsidabris ant atšaldytos plokštelės, ir kartu buvo matuojama išaugančio sluoksnio varža. Iš karto, nors atomų sluoksnis ir augo, vis dėlto buvo rasta gana didelė varža. Bet vidutiniškame nuosėdų sluoksny varža akimirksnį sumažėjo. Tuo pačiu metu atsirado maži kristaliukai, kurie buvo be jokios tvarkos išbarstyti po visą sluoksnį. Iš pradžių šie kristaliukai auga patys atskirai, bet, pasiekę tam tikrą vidutinį dydį, šie kristaliukai suauga į atomų grupes.

Estermann'as paėmė žinomo dydžio sidabro nusėdusių atomų sluoksnį ir juos tyrė ultramikroskopu. Jis surado, kad ant plokštelės nesusidaro tolydinio sluoksnio, o visas sluoksnis susideda iš atskirai gulinčių kristaliukų, kurių kiekvienas, jo manymu, susideda mažiausiai iš 1000 atomų.

Kahler'is tyrė didesnio storumo sluoksnius, kurie buvo gauti arba ilgai leidžiant atominį spindulį arba iš karto išgarinus daug metalo mažoje erdvėje. Jis pavartojo Hull'io rentgenografinį metodą. Kadangi jis per šį tyrimą nepastebėjo jokių interferencijos linijų, tai tokį sluoksnį jis pavadino amorfiniu. Tuo tarpu truputį patobulintu metodu tą patį tyrinėjo ir W. Gerlach'as. Jis rado, atvirkščiai kaip Kahler'is, interferencijos taškus ir bruožus. Savo eksperimentui jis paėmė labai ploną žėručio plokštelę ir į ją leido atominį spindulį. Tada tą plokštelę sulipdė. Šis sulipdytas žėrutis turėjo 0,5 mm storio sluoksnį. Sidabro sluoksnis ten buvo, palyginti, toks didelis, kad buvo galima jį atsargiai skustuvu nupjauti ir gauti, žinoma, labai trapią, bet vis dėlto stovinčią filmą. Padarius fotografiją, buvo gauta

sidabro erdvinio tinklelio gardelių konstanta su koncentrinėmis dėmelėmis. Ši konstanta buvo $4{,}077.10^{-8}$, tuo tarpu suskaičiuota iš molekulinio svorio ir tankumo lygi $4{,}076.10^{-8}$. Vadinas, viskas labai puikiai sutampa. Na, bet kodėl Kahler'is nieko negavo? Dalykas čia tas, kad čia reikia atsižvelgt į įvairias aplinkybes, ypač į spindulio tankumą ir į plokštelės temperaturą.

Šaltos plokštelės mažame atominio spindulio tankume turi metalinį atspindį, o labai dideliame tankume — juodą atspindį ir kartais net giliai juodą spalvą. Taip, pavyzdžiui, viens didelio tankumo spindulys leistas į plokštelę $+ 250^0$ C temperaturoj sudarė kristalėlius, panašius į taisyklingą šešiakampainį, o jei ta pati plokštelė turi tik + 15 C, tai susidaro kristalėliai panašūs į mažus pūpsnius.

Kvantitativinis santykis tarp spindulio tankumo ir nusėdusio sluoksnio formos kol kas dar nenustatytas. Taip, pav., Sn, Zn, Bi ir Ag nusėda visada sudarydami vienodą formą, tuo tarpu Cu, Mn ir Au sudaro visiškai beforminių plokštelių sluoksnį.

Žinoma, tokio sluogsnio išvaizda daugiausia pareina nuo jo storio. Taip, pav., jei padaryt į kylį panašų nusėdusių atomų sluoksnį ir tokį storą, kad storiausios vietos rodo metališką atspindį, tai reflektuotoj šviesoj plonesnės kraštų dalys atrodo balzganos, vidurinė dalis permatoma, panaši į vandenį, o kraštai tamsūs. Čia kaip tik yra susikaupę metalo kristalėliai, bet taip toli nuo viens kito, kad įvyksta krintančios šviesos dispersija. Ir todėl vidurys atrodo panašus į permatomą vandens sluoksnį, o kraštai — į tamsius debesis.

Eksperimento atžvilgiu yra labai svarbu, kad galime padaryti metalų atomų nusodinimą ant nemetalinių plokštelių ir tokių, palyginti, didelių, kad tas sluoksnis yra aiškiai matomas. Tokia plokštelė, ant kurios yra nusodinti atominių spindulių atomai, įdedama į 1—2% hydrochinono tirpalą, kurs turi daug ištirpusio gumerabiko arba bet kokio kito dekstrino, kuris veikia kaip apsaugos koloidas. Įdėjus dabar keletą lašų 1% $AgNO_3$, atominis sidabras nusėda ant tų vietų, ant kurių jau buvo atominis sluoksnis. Tokiu būdu galima beveik visus metalus ištirti. Dydis ant lapelio nusėdusio sidabro galima visiškai suskaityti pasigaunant išgarinto sidabro kiekio ir geometrinės atominių spindulių dimensijos. Taip, pav., plokštelė, kuri buvo apklota vidutiniškai 2.10^{-9} cm sidabro sluoksniu, galima buvo dar išplėtoti. Geresniam supratimui paimame keletą davinių.

1) Mažiausias sluoksnis, kurį dar galima išplėtoti, lygus 2.10^{-9} cm.

2) Atominis sidabro sluoksnis lygus $2{,}6.10^{-8}$ cm.

3) Be išplėtojimo jau matomas sluoksnis lygus maždaug $5{,}1.10^{-8}$ cm.

Sisssingh ir jo mokiniai rado, kad gyvsidabrio sluoksnis, kuris dar keičia polarizuotos šviesos atspindį ir tuo būna dar matomas, yra 3.10^{-8} cm storumo.

Dabar, pasiremdami mums žinomais tyrimų daviniais, stengsimės išsiaiškinti iš atominio spindulio metalinio sluoksnio susidarymo mechanizmą. Tam tikslui pirmiausia imsime tokius atomus, kurie neduoda vadinamos refleksijos. Čia kiekvienas atomas lieka ant plokštelės paviršiaus, tik ne toj pačioj vietoj, į kurią jis pirmą kartą smogė, o jis juda iš vienos paviršiaus vietos į kitą taip, kad jis gali dar susismogti ir su kitais atomais, kurie taip pat nusėdo ant plokštelės. Dabar jau šių dviejų judėjimas bus daug ma-

žesnis. Ir jei susijungia pakankamas atomų skaičius į krūvą, tuoj pasidaro vienoj vietoj stovintis kristalo branduolys, prie kurio gali jau priaugti ar tiesiog ant jo krintantieji spindulio atomai, ar tie, kurie ant plokštelės susidariusiame sluoksnyje jį paliečia judėdami. Pats atskirų kristalėlių susidarymas bus toks, kokį jau mes matėme iš Estermann'o ultramikroskopinio ir Gerlach'o vadinamo permatomybės bandymo. Jei klausti, ar susidarys nusėdusių atomų sluoksnis ir labai mažame spindulių tankume, reikia atsakyti, kad apie tai šiandien mes dar nieko nežinome. Gal būt, atomai vėl nuo plokštelės atsiskiria, o gal jie plokštelės paviršiuj difunduoja.

O kas gi vyksta su tais atomais, kuriuos plokštelė reflektuoja? Knudsen'o, Wood'o ir Langmuir'o tyrimais tas atomų reflektavimas nėra tikrai regularus pilna to žodžio prasme, o yra daugiau, jei galima taip sakyti, vėl išgaravimas. Tiesa, kartais atrodo, kad nedidelė dalis atomų yra tikrai reflektuojama.

Pagaliau, dar yra vienas galimas atvejis, kada turime didelio tankumo atominį spindulį ir šiojo atomai susitinka su reflektuotais atomais. Yra tikra, kad atsispindusio atomo greitis yra daug mažesnis, kaip bėgančio į plokštelę. Kadangi mūsų paimto atominio spindulio tankumas yra didelis, tai šio atomai atsispindusius atomus priverčia vėl grįžt į plokštelę. Tada tokio atominio spindulio tikroji nusėdimo ypatybė dingsta. Prieš pat plokštelę susidaro tarsi persotintas atominių garų sluoksnis, kurs kondensuojasi ant plokštelės paviršiaus. Šis iš karto taip keistai ir įtariamai atrodantis garų sluoksnis buvo eksperimentu ištirtas. Čia buvo paimtas Bi, Pb, Tl ir Na. Darbas atliekamas šitaip: imamos dvi stiklo plokštelės ir iš jų padaromas plyšelis. Dabar statmenai šiam plyšiui paleidžiamas Na atominis spindulys. Dalis Na atomų nusėda ant stiklo plokštelių, o kita dalis praeina pro plyšį. Jei tokį plyšį padaryti iš geležies plokštelių (nuo geležies Na atomai atsispindi), tai už plyšio Na atominio spindulio intensingumas labai eina mažyn. Pasirodo, kad prieš šį plyšį susidaro absorbuojantis atominio spindulio Na atomų garų sluoksnis.

Pagal kinetinę dujų teoriją, vienos molekulos judėjimo energija, kurios masė lygi m, bus $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{3}{2}kT$ ir pakeitus, galima surasti, kad $v = 15790\sqrt{\frac{T}{M}}\frac{cm}{sec}$. Šiuo greitumu bėga mūsų atomai sakytoj sistemoj iš erdvės A į erdvę B. Jei ši sistema suksis apie savo centrą vienodu greitumu, tada nusėdantis atomų sluoksnis pasislinks atgal. Jei tai įvyko per t laiko, tai greitis bus lygus $v = \frac{R}{t}$, kur R yra rutulio spindulys. Jei visa sistema apsisuka n kartų per sekundę, tai sistema per visą laiką t pasistūmė s keliu. Iš čia $s = 2\pi Rnt$ arba $s = 2\pi n \frac{R}{v}$. Iš čia $v = 2\pi \frac{R}{s} n$.

Taigi matome, kad nusėdusio sluoksnio atsilenkimas priklauso greičio tų atomų, kurie bėga per erdvę B. Visi dydžiai dešinėje lygybės pusėje reikia surasti eksperimento pagalba. Kada tuos dydžius turime, galime suskaičiuoti v. Tiems dydžiams surąsti O. Stern'as sukonstruavo aparatą, kurį vieną kartą suko į vieną, o paskui į kitą pusę taip, kad ant poliruoto misingio plokštelės sienelių susidarė du nusėdę sluoksniai atstume 2 s.

Čia 2 s buvo išmatuota kaip nuotolis tarp dviejų nusėdusių sluoksnių vidurių. Kinetinė dujų teorija reikalauja $584 \frac{m}{sek}$ ir jei atsižvelgt į tai, kad čia dalyvavo tiktai greitesnieji atomai, tai $672 \frac{m}{sek}$, o eksperimentu susekta $643 \frac{m}{sek}$ ir $675 \frac{m}{sek}$.

Kitą metodą surasti laisvam keliui davė Born, Franck, ir Herz. Viena grupė atomų, kitaip sakant, N_0 skaičiaus atomų atominis spindulys I eina tam tikra linkme kelią l per kitą esančią ramybėje tos pačios rūšies atomų grupę II. Dėl susidūžimo pirmos grupės atomų su antros grupės atomais, atlikę kelią l, pirminio spindulio atomų skaičius N_0 sumažės iki N. Gaunama formulė: $N = N_0 e^{-\frac{e}{\lambda}}$, kur λ yra laisvas atomų kelias. Franck'as ir Herz'as atskyrė pirmos grupės atomus nuo antros tuo, kad juos apkrovė elektra. Kada dabar buvo sudarytas elektrinis laukas, tai jis pradėjo veikti ionus, o šie įgijo tam tikrą greitį l viena linkme. Gerai parinkus atitinkamą priešingą lauką, pasiekiama, kad visi ionai, kurie, susismogdami nustoja kad ir labai mažo energijos kiekio, plokštelės nepasiekia. Tada plokštelės įlydis parodo nusėdusių ionų skaičių. Panaudojant įvairias matavimų kombinacijas įvairiuose spinduliuose ir įvairių ionų keliuose, yra surasta λ laisvas kelias.

Born'as pavartojo pirmos ir antros grupės atomus visai kitos rūšies, būtent, sidabrą ore arba vandenily. Sidabro atomai išgarinami nuo įlydyto į tam tikrą erdvę metalo. Per plyšį atomai eina į antrą erdvę. Be to, jiems pakely, yra koncentriškai išdurtos plokštelės, ir kiekviena jų turi kvadranto pavidalo stiklo plokštelę. Tie kvadrantai taip sudėti ant viens kito, kad jie viens kito atomų nepagauna. Tas sidabro dydis, kurs nusėda ant visų keturių plokštelių (jei tame aparate nėra oro), eidamas į viršų eina mažyn.

Jei įleisti oro, kurio spaudimas aparate yra tiksliai žinomas, tai ištisa eilė atomų, dėl susidūrimo su oro atomais, išmetami iš savo tiesaus kelio ir todėl nenukrinta ant plokštelės.

Atlikus visus suskaičiavimus, gaunamas nuotolis tarp dviejų atomų centrų, pagal Maxwell'io $d = 2,6 . 10^{-8}$cm, o pagal Born'ą ir Herz'ą— $2,4 . 10^{-8}$ cm. Tai didelis sutapimas. Šis metodas buvo paskutiniais metais patobulintas to paties Born'o kartu su Bilz'u. Šis patobulinimas yra tas, kad čia yra eksponuojamos gana didelės plokštelės įvairiuose nuotoliuose. Paskui buvo dar tiksliau patikrintas sidabro jodido filmos sluogsnis. Eksperimentas atliekamas šitaip: nuotolyje l eksponuojama sidabro jodido spinduliui per tam tikrą pastovų laiką plokštelė. Paskui ši plokštelė automatiškai atimama ir jos vietoj tik truputį toliau eksponuojama per tą patį laiką kita plokštelė. Dabar sluogsnio storumą matuoja pagal Wiener'io metodą interferometriškai. Šie bandymai parodė, kad tarp, pav., A ir N sidabro atomų centrų nuotolis $d = 2,5 . 10^{-8}$ cm. Tas rodo, kad teorijos reikalavimai ir eksperimentų daviniai visiškai sutampa.

Čia įdomiausia tai, kad čia mes turime gal būt aiškiausią ir trumpiausią atominės teorijos eksperimentinį įrodymą, ir antra — turime, palyginti, paprastą būdą, kuriuo galime labai lengvai matuoti molekulų arba atomų

19-jo šimtmečio evolucijos teorijos

ir jų poveikis šių dienų galvosenoj

Prof. Dr. O. Grosser, Praha *

Beveik visi klausimai, kurie šiandien yra susiję su gyvųjų būtybių vidinio giminingumo mintimi, jau buvo iškelti 19 me šimtmety. Bet imant atskirus klausimus, per tą laiką vyko savotiškų siūbavimų (ein eigenartiges Auf- und Nieder); čia gal būt pakaks atsiminti: Linné's mokslas apie rūšių patvarumą; Lamarck'o veikiai užmiršti, paskui vėl atgaivinti įvaizdžiai apie (organizmo) dalių vartojimo ar nevartojimo poveikį; Cuvier'o kova su mokslu apie rūšių kitėjimą, jo katastrofų teorija ir pakartotinų kūrybos aktų prileidimas; Darwin'o genialus svydis (Wurf) ir jo sukeltos aršios kovos, kurios, nugriovusios atskirus jo teorijos punktus, priešams atrodė sugriovusios ir visą descendencijos teoriją. Bet vis dėlto evolucijos mintis, eidama daug toliau nei kiek siekia gyvybės klausimų sritis, paveikė apvaisindama visą žmogaus minčių pasaulį ir šiandien sudaro nepamestiną žmogaus dvasios turtą, kad ir apie tos evolucijos kelią ir ypač apie jos varomąsias jėgas dar gausiai yra neaiškumų (noch reichlich viel Dunkel herrscht).

Darwin'as be galo smulkmeningu darbu moksliškai nustatė gyvųjų būtybių variabilumą, jų svyravimą aplink (tos būtybės) pavidalo (formos) vidurkį; jis padarė supoziją (prileidimą, Annahme), kad maži nukrypimai nuo vidurkio esą perteikiami ainiams ir kad būvio kovoj jie esą arba naudingi arba žalingi ir dėl to turį arba prisidėt išlikt (išgyvent) geriausiai prisitaikiusiems arba išnykt (neprisitaikiusiems); ši supozicija, kaip žinome, sudaro specifiškai Darwin'o teorijos esmę.

---

* Pirmiau čia pat įdėtame straipsnely davėme žiupsnį minčių apie šių dienų fizikos pasaulivaizdį; šiame skaitytojas ras bent kiek šių dienų biologinio pasaulivaizdžio. Tai yra prof. Dr. O. Grosser'io paskaita, skaityta 1937 m. Rugsėjo mėn. Prahoje realiųjų mokslų istorijos internaciniame kongrese ir nesenai išspausdinta žurnale „Forschungen und Fortschritte" 1938, 4 Nr. 45—47 ir 5 Nr, 57—58 p. antraštėmis: „Die Entwicklungs-Theorien des 19 Jahrhunderts und ihre Auswirkungn der Gegenwart" ir „Ueber orthogenetische Entwicklung". Skliaustuose paaiškinamieji žodžiai įdėti vertėjo. *Pr. D.*

---

centro nuotolius. Šios srities tyrinėtojai mano, kad gal būt ne po ilgo pasiseks nustatyti tarpusavis atskirų atomų veikimas. Taip pat daromi panašūs bandymai atominiu būdu išaiškinti garavimą, kristalų susidarymą, adsorbciją ir įvairių skysčių paviršių įtempimus. Kiek tas mokslo pasauliui pasiseks ir kokios vertės turi mūsų šios srities eksperimentai, parodys gal būt ir netolima ateitis.

Šiam darbui panaudota literatura:

1. Ergebnisse der exakten Naturwissenschaften, III B. Berlin, Springer.
2. A. Sommerfeld, Atombau und Spektrallinien. Braunschweig, Fr. Vieweg.
3. Phywe, Praktische Schulphysik. Göttingen.
4. O. Blüh u. N. Stark, Die Adsorbtion. Braunschweig. Vieweg u. Sohn.
5. Langmuir, Die Verdampfung, Kondensation u. Reflexion von Molekülen. Phys. Rev. 8. 149.

Betgi veikiai buvo sugrįžta ir į lamarkistiškas mintis, kad organams pasikeisti didžiausios reikšmės turį jų vartojimas ar nevartojimas; kalbama taip pat apie įgytųjų savybių paveldėjimą. Ir kalbà nejučiomis formavosi derindamasi prie tokių įvaidžių; antai, jau pats žodis „prisitaikymas“ išreiškia aktivaus persiformavimo mintį. Šiaip manant atrodo netikėtai lengvai išsprendžiama problema, kodėl organizmai yra taip nuostabiai prisiderinę ypatingoms jų aplinkos apystovoms. Deja, iki šiol nepagaminta nepriekaištingo įrodymo už tai, kad aplinka darytų organizmams paveldimo poveikio (jos gynėjai šaukiasi geologinių gadynių ilgumo, kurios eksperimente negali figuruot); taip pat nė teoriškai neparodyta tokio tinkamo mechanizmo, kuriame būtų galėjęs įvykti toksai (organizmo) paveldimosios masės paveikimas; atskirais atvejais, tam randasi netgi nenugalimų sunkumų. Tik ką gimusios mergytės jau kaip atskiros celės pasireiškia visos jos kiaušinėlių celės, iš kurių turės išeit visi jos būsimieji vaikai. Kaip gi visoms šioms atskiroms celėms galėtų būt perkeltas tam tikros raumenų grupės vartojimas, sustiprinant čion prideramą skeletą? kaip galėtų būti perkelta vieno smagenų skyriaus tolimesnė plėtotė? Ir kitas, dar bendresnis, pavyzdys: Labai lengva parodyt nuostabų dantų sistemos prisiderinimą prie įvairaus (gyvulio) gyvenimo būdo, kaip kad imant pavyzdžiui graužikų, grobuonių ir didžiųjų žolėdžių plokščius malamuosius dantis; plačiai žinoma ir įvairių dantų formų pamažu ėjęs pasidarymas Žemės istorijoj. O vis dėlto (gyvulių) dantys su jų būdingomis formomis atsiranda dar anksti prieš vartojimą, žiaunų viduje; dantys prasikala baigto didumo ir pavidalo; o vartojami jie ne persiformuoja,bet tik nudyla. Be to, kaip tik dantų atvejais esti tokių ekscesivinių susiformavimų, kurie kliudo juos vartot, kaip antai, kiaulės *Babirussa* per lūpas išaugusios iltys, mamuto susilenkusios duriamosios iltys, narvalio kairysis kramtomasis dantys virtęs duriamuoju.

Kad (organų) formų pasidarymas artimiausiai susijęs su jų vartojimu, tatai senai žinoma; bet paskutiniuoju laiku tatai ypač primygtinai parodė anatomas Böker'is. Tačiau ir jis labai atsargiai išsitaria apie lemiamas jėgas „anatominiuose persikonstruavimuose“ filogenezės eigoje ir negali būt priskirtas prie lamarkistų. Taip pat paskutiniu laiku ir paleontologas Beurlein'as atmetė prisitaikymą kaip nulemiantį elementą rūšims kitėjant (apie Beurlein'o pažiūrą dar bus kalbama straipsnio pabaigoj).

Prieš specifiškai darviniškas supozicijas, ypač prieš būvio kovos ir atrankos poveikį jau praeitame šimtmety buvo vis reiškiama nuomonė, kad gyvosios būtybės turi daug tokių pažymių, kurių atranka negali pasiekti, tokių, būtent, pažymių, kurie individui yra indiferentiški, bet dažnai labai pažymingi ir patvarūs rūšiai, kaip, sakysime, taškeliai ar brūkšneliai vabalo sparnų dangteliuose. Toliau buvo nurodoma į tai, kad organizmų laiptuose Žemės istorijoj, kaip kad ir gyvųjų formų sistemoj, berods įrodoma (gyvųjų būtybių) organizaciją esant vis subtilesnę; bet gretimai juk yra visuomet išlikusios ir paprastesnės formos, taip kad šių pastarųjų negalima vadint mažiau prisitaikiusiomis; jos bent neliko išnaikintos būvio kovoj.

Bet visai naujų įžvelgimų atnešė tik aptikimas Grigo Jono Mendelio užmirštų darbų, kurie yra vieni didžiausiųjų 19-me šimtmety. Jų

atsirėmus yra šių dienų genetika, nugalėjusi pirmąjį darvinizmo pagrindą, būtent, supoziciją, kad smulkios individualios variacijos yra paveldimos. Bet užtat ji labai greit įnešė aiškumo į tūlus kitus rūšių kitėjimo galimumus, kurie pirmiau atrodė tik kaip koki nuostabūs atskiri atvejai; genetika ypač nušvietė pasirodymus vadinamų šuoliškų kitėjimų, arba mutacijų, kurias mes šiandien žinome kaip staigius šuoliškus pakitėjimus paveldėjimo substancijoj, vad. sėklinėj plasmoj (Keimplasma) ir kuriuos dažnai galime įrodyt ir mikroskopu.

Šių dienų mokslo pažiūromis paveldimas savybes turi ypač celės branduolys; branduolyje vėl, kiekvienai celei skaidantis, darosi matomos tokios branduolio kilputės, chromosomomis vadinamos, kaip kokios karolių grandinėlės, kuriose griežtoj rikiuotėj materialiai suvertos paveldimosios savybės. Tuo būdu paveldėjimo problema tampa beveik mechanistine šių dalelyčių dauginimosi ir plėtojimosi problema, o rūšies keitimosi problema tampa (aplinkos) paveikimo ir pakitėjimo problema.

Betgi iškilo aikštėn vėl nuostabus dalykas: sakytosios dalelytės, kiek apie jas galime tikrai spręsti, atstovauja tik tiems pažymiams, kurių pakeitimas dar nedaro nei atmainų iš pirminės rūšies nei deformacijų; sakysim, pirmuoju atveju nepakeičia spalvos, antruoju nesumenkina kūno dalies. O kuriuo būdu kiaušinio celėj yra įsitvėruslos svarbiausios gyvósios būtybės savybės, sakysime, toks faktas, kad iš vienos tam tikros kiaušinio celės gali išriedėt visuomet tik varlė, arba tik višta, arba tik žmogus, -- šitai iki šiol esmėj (der Hauptsache nach) dar nežinoma ir todėl neprieinama ir jokiam paveikimui eksperimentu. Mes nežinome, kaip ir kur kiaušinio celėj glūdi atitinkamos gyvósios būtybės konstrukcijos planas, kame skeleto ir vidurių, smagenų ir jūslių organų pradmenys, ir būtent, kas nustato jų savitarpio tvarką.

Prie čia prisideda kiti, daugy seniai žinomi, bettik naujaisiais laikais visai įvertinti kiaušinio celės sugebėjimai ir savumai. Kaip svarbiausias čia gali būt pažymėtas sugebėjimas išlygint normalios plėtotės sutrikdymus, atstatyt netektąsias dalis, koriguot pradmeninės medžiagos suguldymus, valdyt visybės plėtojimąsi iš tam tikrų pirmenybinių sėklos vietų (ypač Dürken 1936). Šie vyksmai rodo, kad (individo) plėtotė (raida, evolucija) nėra vien tik tariamųjų pradmenų mechaniškas išvystymas ir išskleidimas, bet kad ir plėtotės vyksmo metu dar yra galimas pradmenų pakeitimas, perstūmimas, papildymas visuomet pagal tam tikrą visumos planą. Ir netgi baigtas organizmas įstengia vėl išlygint įvairiausius sutrikdymus ir savo dalis atstatyt iš naujo. Šį reiškinį aiškint įvairūs tyrinėtojai mėgino įvairiai.

Gamtos filosofas Hans'as Driesch'as, kurio pagrindingi darbai (organizmo) plėtotės istorijai siekia atgal dar į 19-jį šimtmetį, čia mato veikiant nematerialinę, (organizmo vyksmų) priežastingumo nesurištą jėgą — entelechiją, kuri priežastingai (kausal) pasireiškianti materialinėj mašinerijoj; kai kuomet Driesch'as ją vadina tiesiog siela.

Su daugiu kitų mes manome, kad šiokia supozicija yra iš visa atsisakymas nuo moksliško aiškinimo; nes jai ypač galioja čia pat parodomas atmetamas požvilgis. Nes kaip tik paskutiniais metais tam reiškiniui išaiškinti yra įvestas naujas įvaizdis, holizmo, arba visybės, įvaizdis; čia daugiausia pasidarbavo vokiečių ir anglų biologai.

Bet ir šios mintys eina iš praeitojo šimtmečio. Suminėtini čia H e r i n g'as ir S e m o n'as. Visybės teorijai eksperimentinių ramsčių davė R o u x'o darbai. Organizmas laikosi (elgiasi) ne kaip, kad ir kažinkokia meniškai sukonstruota, mašina, sudaryta iš atskirų išnarinamų ir vėl sunarinamų dalių; toli daugiau visybė yra duota pirmiau (primär gegeben) ir antroj eilėj (sekundär) ji išgamina savo dalis, nusprendžia jų strukturą ir priskiria joms ypatingus jų uždavinius (D ü r k e n 1936). Ši visybė imama kaip naujo gamtos mokslo sąvoka, kaip tokia sąvoka, per kurią organizmas iš principo skiriasi nuo mechanizmo. Ir jau minėtieji B ö k e r'is su B e u r l e i n'u organizmų prisitaikymą esmėje aiškina visybės veikimu.

Dėl visybės sąvokos ne vieną kartą pasisakė (biologas mechanistas) M a k s a s H a r t m a n n'as. Jo nusistatymas toks: visybės sąvoka negalinti būt lyg išimta iš griežto priežastingumo (Kausalität) įvaizdžio ir kaip biologinė sąvoka pastatyta priešingybėje cheminiam-fizikiniam priežastingumui; „Tie gamtos vyksmų plotai, kuriuose trūktų priežastingumo ryšio, mums žmonėms visuomet paliktų neištiriami“ (H a r t m a n n 1936).

Taip tat visybės ideja, kaip biologinis principas, yra iki šiol ne išaiškinimas, bet programa naujiems tyrinėjimams, pirštu prikišamas parodymas, kad dalykai vis dėlto nėra toki paprasti, kaip pirmiau apie tai manė „mechanistinė“ gadynė. Bet jei vienas šio minčių cikliaus dvasinių tėvų — B e r t a l a n f f y (1937) – mano, kad į gyvąsias būtybes reikią žiūrėt, kaip į ypatingos rūšies sistemas iš elementų, veikiančių dinaminio savitarpio veikimu, ir kad organizminio gyvybės supratimo pagrindinis uždavinys yra surast sistemos dėsnius, tai galima jam pritarti; dėl to betgi ir ateity neatsisakant nuo griežtai priežastingo gyvybės vyksmų aiškinimo.

Žiūrint priežastingos gamtotyros požiūriu dar reikia turėt galvoj kaikuriuos kitus dalykus: grynai cheminiam-fizikiniam gyvybės vyksmų supratimui gal būt rastųsi kaikurių sunkumų iš moderniosios fizikos pastangų vietoj gryno priežastingumo atomų srity pastatyt statistikinę tikimybę; jau padarytas ir bandymas su tuo susieti kaip tik tai, kas gyvybės įvaizdžiuose eina šuoliškai. Čia šios rūšies tikimybei laikinai neapsieisi neimdamas įtakos gyvųjų dalelių dydžių tvarkos, kurios dalelės, palygintos su fizikiniais elementais, yra labai didelės. Dar toliau eina fiziko H e i s e n b e r g'o pastaba, jog esą galima manyti, „kad organizmuose veikiantieji dėsniai nuo grynai fizikinių dėsnių atsitveria panašiu, proto tiksliai peržvelgiamu, būdu, kaip, sakysim, šilimos mokslo dėsniai nuo klasikinės mechanikos dėsnių“. Bet taip pat ir čia galėtų būt kalbama kaip tik apie „protu tiksliai peržvelgiamus“ (rational genau durchschaubare), priežastingumo klausančius dėsnius. Ir pagaliau, kaip tik celių vyksmams jų mažose dimensijose reikšmė „katalytiško priežastingumo“, kaip vienos „trinkio-priežastingumo“ („Anstoss-Kausalität“) formų, yra sunku teisingai spręsti (M i t t a s c h 1937).

Iš reiškinių, kurie nesiduoda mechanistiškai aiškinami, vienas labiausiai krintąs akysen, yra vadinamas dalių korelacijos principas: organizmo dalių draugėn tinkamumas išlaikomas ir vieną kurią jų pakeičiant. Šitai kaip tik palyginamai lengvai bendrais bruožais matoma žmogaus kūno strukturoje. Einant bendru (evolucijonistų) įsitikinimu, žmogus pradėjo tapti žmogum pradėjęs vaikščioti stačias. Nuo to persiformavo visos apatinės jo galūnės su jo stuburu ir pasikėlė galvos svorio punktas; paskui toliau nuo to vi-

sai pasikeitė pritvirtinimas vidurių, kurių sunkumas dabar nebespaudžia priešakinės (žemutinės) pilvo sienos, bet spaudžia dubens linkme; pasikeitė krūtinės ląsta išsiplėsdama ir sutrumpėdama; stati eisena išlaisvino ranką ir padarė iš iš jos griebiamąjį ir dirbamąjį įrankį. Bet žmogaus kūno išsitiesimas taip pat suskurdino ir svarbiausią keturkojų jūslinį organą — uoslės organą; jį persvėrė dabar laisvai žvelgianti akis; o nuo jos, ryšium su apčiuopiančia ir imančia ranka, prieitas persveriantis smegenų išaugimas — tikrasis žmonijos pažymys.

Ši korelacija tat ypatingai aiškinama visybės veikimu. Berods, apie jos veikimo rūšį formas perkeičiant, mes vargiai ką pozitivaus žinome; o taip pat paveldėjimo biologijos atžvilgiu ši sąvoka vargiai duodasi tiksliai suimama. Bet juo svarbiau yra tai, kad bent vieną atvejį korelacijos žmoguj ir gyvuly plačiai išaiškino Eugenijus Fischer'is ir jo mokykla.

Fišeris pradeda nuo fakto, kad stuburkaulių skaičius svyruoja apie vidurkį, — taigi ir čia esama variabilumo, kuriuo Darwin'as parėmė savo teoriją. Žmogus, kaip taisyklė, turi 7 kaklo, 12 krūtinės, 5 juosmens ir 5 kryžiaus stuburkaulius; bet jų esti ir po daugiau, ir po mažiau; ir dėl to dubuo pasislenka arba arčiau galvos arba žemyn. Tat Fišeris parodė, kad paveldėjimu gali būti perteikiama tik pasislinkimo kryptis; bet poveikio vieta pareina nuo nežinomų įtakų. Pav., viena gimdytojų dalis su 11 krūtinės ir su 5 juosmens stuburkauliais — taigi su pertrumpu stuburu, gali turėt ainių su 12 krūtinės ir su 4 juosmens stuburkauliais; tačiau pasislinkimas liečia ne tik skeletą, bet kartu raumenis, nervus, kraujo indus ir taip pat vidurių padėtį prie stuburo. Ir ši pasislinkimo tendencija paveldima Mendelio dėsniais. Išeina, kad sėklinėse celėse yra kažkoks paveldėjimo faktorius, kuris visas šias organų sistemas veikia vienu laiku ir tuo pačiu būdu ir palaiko jų korelaciją. O jei korelacija, kaip visybės principo ištaka, gali pasiduoti mendeliškam paveldėjimui, tai tuo gal būt parodomas kelias, kuriuo einant gal būt ir visybės įvaizdis neteks savo mįslingo pobūdžio arba bent bus priartintas prie paveldėjimo mechanizmo veikiau apžvelgiamų faktų.

* * *

Dar bus kitas straipsnis. Šiame straipsny minėtų autorių veikalai: L. v. Bertalanffy, Theoretische Biologie I, Berlin 1932; Das Gefüge des Lebens, Leipzig 1937. — K. Beurlein, Die Stammegeschichtliche Grundlagen der Abstammungslehre, Jena 1937. — H. Böker, Vergleichende biologische Anatomie der Wirbeltiere, Jena, Bd. I 1935, II 1937. — H. Driesch, Die Maschine und der Organismus, Leipzig 1935 (apie Driesch'o paskutinius veikalus ir jo kritikus žiūr. Logos 1937, 59—68 p.) — B. Dürken, Entwicklungsbiologie und Ganzheit, Leipzig 1936. — V. Franz, Der biologische Fortschritt. Jena 1934 (žiūr. Logos 1935, 132 p.). — M. Hartmann, Analyse, Synthese und Ganzheit in der Biologie, Berlin 1935; Wesen und Wege der biologischen Erkenntniss, Dresden 1936. (žiūr. Logos 1933, 106 p.). — A. Mittasch, Katalyse und Determinismus, Berlin 1937. — Apie mechanizmo ir vitalizmo atstovus 19-jo ir 20-jo šimtmečio biologijoj referuojama mano straipsny: „Šių laikų biologų pažiūros į gyvybės reiškinius“, kuris spausdinamas „Loge“ nuo 1933 m.: 1933, 80—128 p.; 1934, 161—187 p.; 1935, 53—64 ir 124—145 p.; 1937. 57—68 p. (str. pradžia įdėta ir Kosme: 1933, 1—16 p. ir 1934, 1—34 p.),

Afrikos salos

Prof. K. Pakštas, Kaunas

Tik dėl įsigalėjusio papročio ir patogumo salos traktuojamos drauge su joms artimiausiu kontinentu. Šiaip gi, Afrikos salos ne tik daug kuo skiriasi nuo pačios Afrikos, bet ir tarpusavy jos turi didelių skirtingumų, kurie neleidžia iš jų sudaryti vieno regiono. Pagal savo padėtį, vienos tų salų priklauso Atlanto, kitos — Indijos okeanui. Tačiau ir to paties okeano salų grupės, jei didelių distancijų atskirtos, sudaro atskirus geografinius vienetus, dažnai labai įdomius ir reikalaujančius individualinio traktavimo.

A. Atlanto salos

a) Madeiros grupė

1420 m. portugalų atrastoji Madeira ir kitos jai artimos salos tuo laiku gyventojų dar neturėjo, tačiau greit buvo tų pačių portugalų apgyvendintos. Visa Madeiros grupė apima 815 km² ir susideda iš dviejų gyvenamų salų (Madeira ir Porto Santo) ir iš grupės negyvenamų uolotų salelių vadinamų Desertas, kuriose medžiojamos laukinės ožkos ir kralikai. Madeira guli Atlante apie 550 km atstume nuo artimiausio Afrikos kranto. Visa jos grupė yra vulkaniškos kilmės. Vulkaniška Madeiros masė guli ant terciarinių sluoksnių. Porto Santo geltonos uolos iš dalies susideda ir iš smiltainio. Aukščiausias Madeiros kalnas Pico Ruivo (Raudonasai Ragas) 1825 m aukščio, o Porto Santo siekia tik apie 500 m aukščiau jūros lygio. Kalnuota Madeira, įvairiomis kryptimis išraižyta gilių skardžių, pasižymi aukštais krantais, ypač iš pietų šono, ir savo vaizdų gražumu prilygsta Šveicariją.

Madeira žinoma savo labai maloniu, saulėtu ir šiltu klimatu, kurs vilioja daugelį sveikatos ieškotojų ir turistų, ypač britų. Klimatas okeaniškas ir apysausis. Funšalio (Funchal) vid. met. temperatūra 18,6° C, Vasario (šalčiausio mėn.) 15, 4° ir Rugpiūčio (karščiausio mėn.) 22, 6°. Temperatūros maksimumas čia yra pasiekęs tik 32, 7° ir minimumas 6, 5°. Lietaus režimas mediteraniškas: vasara, ypač Liepos ir Rugpiūčio mėn., lietaus gauna tik po keletą milimetrų ir iš viso per 79 lietingas dienas jo iškrinta 683 mm, kurių didesnė dalis (400 mm) tenka žiemai (nuo Lapkričio pradžios iki Vasario pabaigos). 800 m aukštumose jau pasirodo truputis sniego, o 1300 m kalnuose susidaro trumpam laikui net ištisi sniego plotai. Vidutinis debesuotumas tesiekia 46%. Kartais į Madeirą atsisuka karšti ir dulkėti Saharos vėjai; tuomet relatyvi oro drėgmė salose nukrinta net iki 20%.

Madeira portugališkai reiškia medis, arba medžiai. Tokiu vardu sala tapo praminta dėl to, kad ją aptikę portugalai rado čia daug gražaus miško, kurs greit turėjo užleisti savo vietą javanis ir vaisiams. Aukštesnėse vietose ir dabar dar daug teko matyti pušinio miško (*Pinus maritima*). Laurų, kaštanų ir kitų medžių miškai dabar nustumti į kalnus aukščiau 600—700 m. Salos augmenija jungia savy mediteraniškus ir tropiškus tipus, kurių tarpe esama apie 100 endemiškų rūšių. Žemesnes salos dalis

užėmė kulturiniai augalai: vynuogės, cukraus nendrės, batatai, bananai, oranžai, figos ir kiti vaisiai. Sėjami kai kur ir kviečiai, miežiai, kukuruzai ir rugiai. Vaizdus paįvairina dar palmės, agavos, platanai, bambukai, riešutai ir daugybė puikiai žydinčių gėlių. Vietinių, savotiškų žinduolių Madeiroje neaptikta. Bet yra keletas endemiškų paukščių rūšių ir vabalų.

Gyventojai ir miestai. Šiuo metu (1937) Madeiroje gyvena apie 230.000 gyv. ir Porto Santo apie 3000 gyv. Visi vietiniai gyventojai religijos yra katalikai, tautybės — portugalai. Tačiau jų veiduose pasitaiko truputis berberiškų ir negriškų žymių. Geventojų tankumas labai didelis: apie 310 viename km² (Mat, viena Madeira turi tik 739 km). Šitą tankumą labai padidina salos sostinė Funšalis (Funchal), kuris su visais savo priemiesčiais sudaro per trečdalį salos gyventojų: 75 000. Madeiriečiai neturtingi. Eksportui jie užaugina nemaža bananų, vynuogių (garsus Madeiros vynas) ir kitų vaisių bei daržovių. Augina taip pat cukraus nendrių ir dirba cukrų. Madeiros eksporte taip pat labai žymi vieta tenka šilkinėms šalėms ir puikiems moterų mezginiams, kuriuos čia mezga apie 50.000 moterų. Iš Madeiros taip pat eksportuojami iš vytelių pinti baldai (kedės), įvairios pintinės ir kt. Prekyba eina daugiausia su Portugalija ir su D. Britanija. Funšaly sustoja garlaiviai, einą tarp Europos ir piet. Amerikos, nes čia jiems labai pakeliui sustoti ir apsirūpinti angliu, mazutu, vaisiais ir kitais maisto produktais: Funšalio gatvės ir kiti salos kalnuoti keliai išgrįsti vulkaniškos uolos (dažniausia bazalto) skeveldromis, kurios, okeano bangose skalaujamos, buvo švelniai nušlifuotos ir pasidarė slidžios. Dėl kelių slidumo ir kalnuotumo čia ratų vietoje vartojamos rogės. Toks originalus susisiekimas, puikus klimatas, įdomūs tautiški drabužiai, mezginiai ir graži gamta traukia Madeiron daugelį turistų, paliekančių čia nemaža pinigų.

b) Kanarijų grupė

Kanarijų grupė susideda iš 7 didesnių ir trijų visai mažyčių, negyvenamų, salų. Be šių, į žiemius nuo Kanarijų guli mažos uolotos salelės vad. Selvagens; jos negyvenamos, priklauso Portugalijai. Rytinės salos, Lanzarote ir Fuerteventura, nuo Afrikos dykumų atskirtos tik 120 km jūros tarpu. Atsisukęs nuo Saharos rytų vėjas atneša čion smulkaus smėlio ir supusto minkštas pusnis, panašias į Lietuvos pajūrio kopas. Susisiekimui palengvinti šiose salose laikoma net kupranugarių. Smėlio kopas teko matyti * ir vidurinėje grupės saloje — Gran Canaria. Visa Kanarijų grupė apima 7273 km² ir priklauso Ispanijai. Didžiausioji šios grupės sala Tenerifa turi 1946 km². Visos salos, išskiriant Lanzarotę ir Fuerteventurą, yra labai kalnuotos. Tenerifos pietinėje daly riogso milžiniškas krateris (caldera), kurio diametras apie 12 km. Kraterio pakraščiai apaugę pušimis, o vidury įdubęs slėnis priverstas Lavos ir trapių vulkaniškų akmenų (pumice). Čia pat kyla į padanges vulkano Teyde puiki viršūnė, siekianti 3730 m. Tai aukščiausias kalnas visame salyne. Iš jo šonų eina sieros latakai ir skverbiasi garai. Paskutiniai Teydė's išsiliejimai įvyko 1750 ir 1758 m. La Palma salos aukščiausia viršūnė siekia 2370 m; tai jau užgesęs vulkanas

* Madeiroje autorius lankėsi 1927 m., o Kanarijose — 1930 m.

su didele caldera. Gran Canaria taip pat turi panašių calderų; jos aukščiausias kalnas siekia 1955 m. Kitų salų viršūnės žemesnės: Hierro, arba Ferro 1415 m, Gomera 1342, Fuerteventura 815 ir Lanzarote 684 m.



1 pav. Gran Canaria: tipingas tarpukalnio slėnis

Nors Kanarijos guli prie 28⁰ ir 29⁰ paralelių ir dažnai jas aplanko sausas bei karštas Saharos vėjas, tačiau jų klimatas nežino didelių Saharos kraštutinumų: jis yra sveikas, malonus ir sutraukia čion daug sveikatos ir poilsio ieškančių žmonių. Skirtumas tarp vidurinių žiemos ir vasaros temperatūrų siekia tik 6⁰C. Žinoma, rytinės salos bent kiek sausesnės ir karštesnės. Temperatūros eiga nepaprastai vėlinasi: Spalių mėn. dar beveik toks pat šiltas kaip ir Liepos m., o Lapkričio m. šiltesnis už Gegužės m. Tenerifos saloj Orotavos miestely (100 m a. j. l.) vid. met. temperatūra 19⁰C, vid. vasaros temp. 22⁰, o absolutus maksimumas tik 32⁰C, taigi net mažesnis kaip Lietuvoje. Tačiau aukštesnėse vietose, kaip Laguna, absolutus maksimumas yra pasiekęs 41⁰, o abs. minimumas 3, 4⁰ C. Pajūrių žemumose vid. žiemos temperatūra dažniausiai svyruoja tarp 16⁰ ir 17⁰ C. Bet Pico de Teide viršūnė didesnę metų dalį išbūna apsidengusi sniegu, kuris trumpam laikui pasirodo ir žemesnėse kalnų vietose (aukščiau 1500 m). Apskritai, Kanarijų saulėtumas didelis, tačiau kai kur, ypač Gran Canaria saloj, debesuotų dienų apie 5 kartus daugiau kaip saulėtų. Lietaus esti daugiau kalnuose, kaip žemumose. O apskritai, čia klimatas apysausis. Žemumose (Gran Canaria ir Tenerifoje) vid. metų lietus duoda apie 300 350 mm, o aukščiau, pav. Lagunoj, apie 550 mm. Lietaus daugiausia iškrinta žiemą, o vasarą (VI—VIII) visiškai nelyja. Lietingų dienų Orotavoje 52, Lagunoje 89 per metus. Rytines salas kartais pasiekia karšti Saharos vėjai, atneša smėlio ir net skėrių.

A u g m e n i j a. Kanarijų augmenija turi daug giminingų ryšių su Mediterana ir su vak. Afrika. Paukščiai ir jūrų bangos bei vėjai atneša čion net piet. Afrikos ir vak. Indijos rūšių. Kanarijose randama apie 270 endemiškų rūšių, tačiau vietinė augmenija sparčiai užleidžia savo vietą atėjūnams,

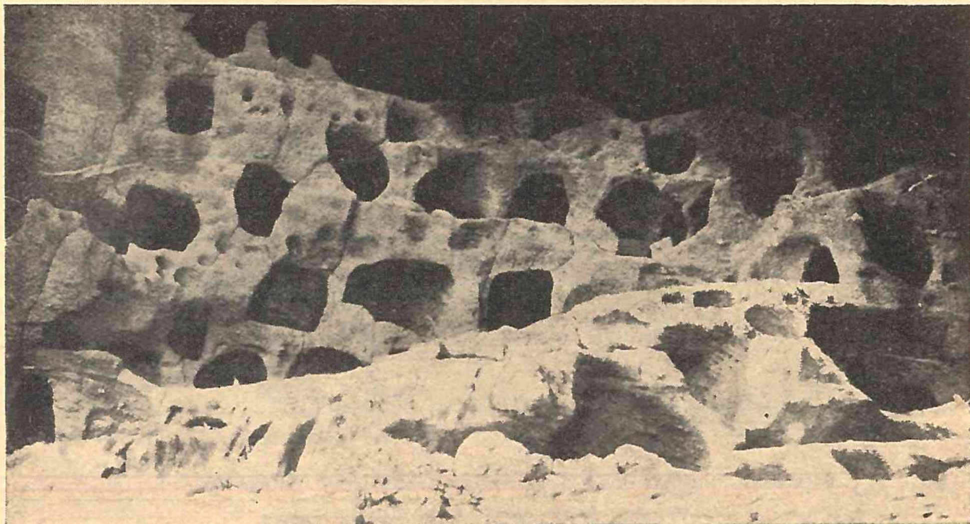
kurie čia labai gerai tarpsta. Tenerifa pasižymi turtingesne augmenija kaip kitos salos. Augmenija sluoksniuojasi pagal aukštumas. Žemiau debesų (t. y. iki 700 m) vyrauja stepių augmenija, daugumas endemiškų krūmų ir šių salų keistuolis drakono medis (*Dracaena draco*): jo kelmas atrodo tarsi bukietas kelių į vieną kelmą suaugusių medžių, o jo lapai panašūs į kardą. Jo žievę ir sakus senovės guančiai vartojo lavonams mumifikuot. Debesuotos sritys (tarp 700 ir 1600 m) kalnuose pasižymi didesniu lietingumu ir čia auga atlantiškų laurų miškai (*Laurus canariensis*). Javai ir bulvės kai kuriose vietose čia gana aukštai pakyla į kalnus: rugiai pietiniame Teydė's šone pasiekia 1900 m, kviečiai 1350, vynuogės 950 m. Aukščiau debesų vyrauja sausa migla; šios zonos žemesnėse vietose auga Kanarijų pinija. Taip pat Kanarijose dažnai sutinkama *Erica arborea, Phoenix canariensis* (datulių palma), kiniškas bananas ir daug žmogaus kultivuojamų augalų, kaip nopalas (*Opuntia*), oranžai, figos ir daug kitų vaisių bei daržovių.


2 pav. Drakono medis (Dracaena draco) Kanarijų salose

Kanarijose nerasta endemiškų žinduolių. Paukščių ir vabalų tarpe daugiau pasitaiko Europos rūšių, kaip Afrikos. Pajūriai pasižymi žuvų turtingumu, kurių tarpe sutinkamas ir ungurys. Sausokos ganyklos neduoda plačių galimumų išplėtoti europiečių atgabentas gyvulių rūšis. Dažniau sutinkama ožkų, asilų ir mulų. Kanarijos ir Madeira — tėvynė žaliųjų kanarkų, iš kurių išauginamos giedančios rūšys, mišrinant jas su kitomis rūšimis.

Gyventojai. Kanarijų salas jau buvo aptikę žilos senovės kultūringieji Mediteranos gyventojai. Apie 300 m. pr. Kr. atplaukė čion H a n n o iš Kartaginos ir, pasak P l i n i j a u s, rado jas be gyventojų. Tačiau visur čia buvę matyt griuvėsių stambių trobesių, statytų seniau čia gyvenusių kaž kokių žmonių. Pasak to paties Plinijaus Senesniojo, Kanarijomis šios salos buvę vadinamos dėl daugybės ten esančių didelių šunų (canis — šuo); kai kas net linksta manyti, kad seniausioji šunų tėvynė esanti Kanarijų sa-

lose. Senovės rašytojų (Plutarko, Ptolemejaus ir k.) ir viduramžių kartografų minimos Insulae Fortunatae (Palaimintos Salos), esančios pasaulio vakaruose, atatinka Kanarijų padėtį. 12-me šimtm. buvo jas aplankę arabai ir 1334 m. vienas audros užneštas prancūzų laivas. Tačiau pastoviai europiečių žiniai atidengė jas ispanai 1385 m., radę čia tuomet gyventojus raudonais plaukais. Tai buvo guančiai, kurie, sprendžiant iš kalbos liekanų, priklausė žiem. Afrikos berberiškų tautų grupei. Apsiginklavę tik medinėmis ragotinėmis, guančiai negalėjo ilgai spirtis prieš ispanus ir iki 1483 m. buvo galutinai sunaikinti. Jų likučiai susimaišė su gausingais ispanų kolonistais ir neteko savo kalbos.



3 pav. Kapai Tenerifos saloje. Matomos duobės, kuriose buvo guančių mumijos

Dabar Kanarijų salos sudaro vieną Ispanijos provinciją ir turi per 600.000 gyv. ispanų, kurių veiduose atsispindi truputį tamsesni guančių atspalviai. Gyventojų tankumas šiose apysausėse salose, palyginti, labai didelis: 82 gyv. viename km^2. Tad jų turtai menki. Didžiausių pajamų duoda čia bananai, pamidorai, bulvės ir cochineal (kočineal), t. y. vabalai auginami ant nopalio arba opuncijos medžių (*Opuntia*) eksportuojami dažams daryti. (Opuntia ir cochineal yra meksikietiškos kilmės). Vulkaniškų pelenų dirvose gerai auga vynuogės. Auginama žemais stiebais kukuruzų ir kitų javų. Betgi dirbamos žemės salose labai nedaug, o ganyklos perdaug sausos, kad galėtų tikti galvijams. Tad ožkos čia pavaduoja karves. Geresnių ganyklų ir daržų sutinkama tik vakariniuose kalnų šlaituose, atkreiptuose į drėgnus vakarų vėjus ir apsaugotuose nuo karšto Saharos harmattano. Gamtos gražumais daugiau turistų pritraukia Tenerifa, kurios uostas ir žymiausias miestas Santa Cruz (Šv. Kryžius), turįs apie 68.000 gyv., žinomas kaip šaunus kurortas ir istorinė vieta. Atvažiuojantiems turistams, daugiausia britams, gyventojai parduoda daug gražių ispaniškų skarų (mantilla) ir

puikių nosinaičių bei mezginių, kuriuos žinovai aukštai vertina. Santa Cruz — Kanarijų provincijos sostinė. Bet didžiausias miestas ir veikliausias uostas tai Las Palmas (arti 90.000 gyv.), Gran Canaria saloj; čia daugiausia sustoja laivų, plaukiančių vak. Afrikos pakrantėmis. Las Palmas ir Santa Cruz grynai ispaniško tipo miestai su plokščiais stogais, gėlėmis papuoštais balkonais ir vėsiais *patio*, t. y. namo apsuptais kvadratiniais kiemais ir su gausiomis viešomis aikštėmis, apsodintomis palmėmis, araukarijomis ir gėlėmis.



4 pav. Kanarijų salose. Trys moterys joja vienu kupranugariu: viena ant kupros, o dvi ant pririštos lentos

Kanarijų eksporte pirmoj vietoj stovi bananai, sudarydami daugiau kaip pusę viso jų išvežimo (1929 m. už 150 mil. lt.); paskiau eina pamidorai (75 mil. lt.) ir bulvės (9 mil. lt.), kuriiomis aprūpinami žiem. Europos miestai žiemos metu. Be to, eksportuojama cochineal, tabakas, mezginiai ir žuvys, kurių čia daug pagaunama. Apie pusę Kanarijų eksporto eina D. Brianijon, apie penktą dalį Prancūzijon, šiek tiek Vokietijon ir Ispanijon.

Kaip Madeira Portugalijoj, taip ir Kanarijos Ispanijoj sudaro tik paprastas metropolijų provincijas, valdomas iš tolimų sostinių Europoje. 1000 ir daugiau km atstumas nuo metropolijų, skirtingi interesai ir geografinė aplinkuma neduoda tinkamų sąlygų šias salas iš tolimų centrų gerai tvarkyti. Tat Madeiroj ir Kanarijose dažnai jaučiamas nepasitenkinimas savo metropolijomis. Salos mano esą kiek nuskriaustos, apleistos, netinkamai eksploatuojamos. Tat nuo senų laikų jos kovoja už plačią autonomiją metropolijų ribose; yra bandę net sukilti, bet tie sukilimai ir ramios pastangos kol kas dar neįstengė palenkti salų naudai metropolijų centralizuojančias tendencijas.

c) Žaliojo Rago salynas

Per 570 km nuo Afrikos nutolęs Žaliojo Rago (port. Cabo Verde) salynas susideda iš 18 didesnių ir mažyčių salelių (viso 3927 km^2), priklausančių Portugalijai. Salynas vulkaniškos kilmės; vulkanų išsiliejimas čia prasidėjo terciarinės gadynės vėlesnėj daly. Istorijos gadynėje kartais veikė tik Pico do Cano vulkanas (Fogo saloj), kurs yra aukščiausias viso salyno kalnas: 2685 m. Kitos salos, ypač vakarinės, yra žemesnės, bet vis dėlto labai kalnuotos, turi daug kraterių, primenančių mėnulio paviršių. Žaliojo Rago salyno dirva nederlinga, sausa, paviršius plikas, tik upelių slėniai prižėlę.

Salyno klimatas Senegambijos tipo, okeano įtakos sušvelnintas. Vid. metų temp. apie 24^0 ir 25^0 C. Vėsesnis laikas Sausio ir Vasario mėn., o karščiausias Rugpiūčio ir Rugsėjo mėn., kuomet temperatūra dažnai pasiekia 34^0 C ir daugiau. Salyną dažnai pasiekia Saharos karštas ir sausas harmatanas. Tat lietaus čia maža: São Vincente saloje 190 mm, São Thiago 277 mm, bet gali pasitaikyti metų ir visai be lietaus; tačiau aukštuose kalnuose palyja daugiau. Nuo Kovo iki Birželio beveik visuomet lietaus nesti, o Rugpiūtis, Rugsėjis ir Spalių mėn. yra lietingiausi. Dėl didelio sausumo čia klimatas gana sveikas, kad ir dar pasitaiko tropiškų ligų.

Sausra suteikia salynui skurdų vaizdą ir dažnai atneša net badą. Jo augmenija menka, sudaranti pereinamąją zoną tarp Kanarijų ir Senegambijos. Apie šeštą dalį augalų rūšių yra endemiškų. Tikrų miškų nėra. Yra tik šiek tiek prisodintų tamariskų ir akacijų, daug kokosinių ir datulinių palmių. Vietinės gyvūnijos maža. Vabalai labiau primena Madeirą ir Kanarijas, kaip pačią Afriką.

Salas aptiko portugalai 1442 m. be gyventojų. Vėliau čia būta vergų prekybos centro. Dabar salyne yra apie 160.000 gyv., kurių tarpe arti 6000 portugalų, 55.000 negrų ir apie 100.000 mulatų. Vyrauja katalikų religija. Salyno sostinė Porto Praia (4000 gyv.), S. Thiago saloj, bet svarbiausias salyno uostas tai Mindelo (9000 gyv.), Šv. Vincento saloj; šiame uoste sustoja daugelis tarp Europos ir piet. Amerikos kursuojančių garlaivių apsirūpinti kuru. Gyventojai bėdini. Daugiausia augina ir eksportuoja purgatyvinius riešutus (*Jatropha curcas*), puikią kavą, riciną, cukrų, vaisius ir daržoves. Pajūriuose pagaminama eksportui druskos. Vidutinių metų eksporto vertė siekia 2 mil. lt. Salose lankosi daugiausia britų, graikų, portugalų, vokiečių, norvegų ir olandų laivai. Kaipo anglio ir mazuto stotis, prancūzų Dakaras daro joms didelę konkurenciją.

d) Gvinejos salos

Gvinejos įlankos grupę sudaro šios nedidelės salelės:

Fernando Poo (isp.)	2100 km^2	25.000 gyv.	12 gyv. 1 km^2
Annobon (Ispanijos)	17 „	1.600 „	94 „ „
São Thomé (portugalų)	825 „	55.000 „	67 „ „
Principe (portugalų)	119 „	7.400 „	62 „ „
Visoje grupėje	3061 km^2	89.000 gyv.	

Didžiausioji šios grupės sala Fernando Poo nuo Kameruno pakrantės atskirta neplačiu sąsiauriu, kuris giedrą dieną galima permatyti. Šią salą

aptiko portugalai 1471 m., bet 1778 m. ji teko Ispanijai, kartu su Annobon salele. Fernando Poo labai kalnuota vulkaniška sala, kurios aukščiausias kalnas Santa Isabel siekia 2850 m ir pasibaigia apmirusiu krateriu 155 m gilumo. Vid. metinė temp. 25,6° C. Lietaus labai daug: Santa Isabel mieste per 167 lietingas metų dienas iškrinta 2557 mm. Daugiausia lyja nuo Gegužės pradžios iki Rugsėjo pabaigos. Visai apsiniaukusių dienų 110, visai giedrų — 105. Nuo kalnų giliais grioviais čiurlena daug upelių ir krioklių. Auga tankūs, brangiųjų medžių pilni, tropiški miškai. Bendrai tariant, augmenija labai graži ir turtinga.

Saloje gyvena daugiau kaip 1000 ispanų, o kiti visi juodieji priklauso b u b e tautai, atsikėlusiai čion iš kontinento prieš 400 metų. Auginama daugiausia kakao, palmių riešutų, kavos, tabako, cukraus nendrių ir chinino. Eksporte pirmoji vieta tenka kakao pupelėms. Salos sostinė ir didžiausias miestas Santa Isabel turi 9000 gyv.; jo uostas įtaisytas užgesusio vulkano kratery.

1472 m. portugalų aptikta salelė Annobon (Geri Metai) 1778 m. buvo perleista Ispanijai. Ji taip pat vulkaniška. Jos klimatas sausesnis ir lyja tik Balandžio, Gegužės, Spalių ir Lapkričio mėn. Annobon apaugusi tankiu mišku. Gyventojai negrai, katalikų religijos. Čia sustoja kai kurie laivai apsirūpinti geru vandeniu ir maisto produktais. (Sala aptikta Naujų Metų dieną, tad ir pavadinta Gerais, arba Naujais, Metais).

São Thomé (Šv. Tomo) ir Principe salas portugalai aptiko 1470 m. Abi salos vulkaniškos kilmės ir pasižymi dideliu kalnuotumu, žemės derlingumu ir gamtos gražumu. Ypač puikūs Principe kalnai, iškilę iki 1000 m v. j. l. Nuo Rugsėjo iki Gegužės mėn. salose daug lyja ir vyrauja karštas, ramus oras. Sakoma, kad Principe saloje tiek upelių, kiek dienų metuose. Dėl savo augmenijos turtingumo, ji praminta Afrikos sodu. Europiečių (portugalų) saloje tik keletas šimtų.

Sv. Tomo sala (atrasta Šv. Tomo dieną) pilna užgesusių vulkanų konusų, kurių aukščiausias siekia 2142 m v. j. l. Žemesnieji kalnai čia vadinami morros. Ant vieno tokio kalno Morro Macaco (Bezdžionių kalnas) yra dar užsilikusių savotiškos rūšies bezdžionių (*Cercopithecus albigularis*). Salos pajūriai gauna apie 1000 mm lietaus per metus, o aukštesnės vietos žymiai daugiau: iki 3000 mm. Vid. žemiausioji temperatūra čia nusileidžia iki 18° C, o vid. aukščiausioji — pakyla iki 34° C. Didelėj drėgmėj ir dažnai su apsiniaukusiu dangum šitokia temperatūra europiečiams sunkiai pakeliama, nors apskritai čia klimatas gana sveikas. Augmenija labai tanki ir turtinga. Iš 18 rūšių šios salos moliuskų, 17 rūšių yra endemiškos; tai leidžia manyti, kad ši sala niekuomet nebuvo susijungusi su Afrikos kontinentu.

Portugalams aptikus, šios salos dar nebuvo gyvenamos. Įvedus jiems čia dideles cukraus nendrių, kavos ir kakao plantacijas, gyventojų skaičius sparčiai augo, gabenant čion Angolos, Mosambiko ir vak. Afrikos negrus ir net kiniečius: šių apie 1000. Šv. Tomo saloje portugalų esama apie 1500, o gyventojų daugumas — negrai, pasidalinę į dvi grupi: angolarų ir tomenzesų, kurių sumišusios kalbos sudaro naują negrų žargoną. Abi salas dėl jų derlingų plantacijų portugalai pavadino „Okeano Perlais"; jiedvi yra iš geriausių Portugalijos kolonijų. Kalnų slėniai labai turtingi humu. Šlaitai

iki 800 m. gerai apsodinti kakao, kavos ir palmų medžiais. Vien kakao plantacijomis apsodinta apie 50.000 ha, kur dirba apie 30.000 negrų darbininkų. Iki 1912 m. šios salos buvo pirmoje eilėje kakao produkuojančių kraštų. Pastaraisiais laikais jas toli pralenkė Aukso Krantas. Šalia kakao, dar auginama daug kavos, cukraus nendrių, pluoštinių augalų, kaučuko, vanilės ir palmių riešutų. 1929 m. salos eksportavo: kakao už 30 mil. lt., palmių riešutų už $2^1/_2$ mil. lt. ir kavos už $1^1/_2$ mil. lt. Salas lanko beveik išimtinai portugalų laivai, nes jos guli nuošaliai nuo didžiųjų internacinių kelių. Salų sostinė yra Citade de São Thomé (Šv. Tomo miestas), turįs apie 4000 gyv.

e) Ascension, Šv. Elenos ir Tristan da Cunha salos

Ascension (Įžengimo) salą aptiko portugalų jūreivis João da Nova, 1501 m. Kristaus Dangun Įžengimo dieną. Nuo 1815 m. ji priklauso britams. Tai vulkaniška sala, iškilusi ant pojūrinės platformos 8^0 piet. paralelėj, apie 1400 km nuo artimiausio Afrikos kranto. Jos plotas tik 88 km^2, o savo aukščiausiu kalnu Green Mountain (Žaliasai kalnas) ji iškyla iki 927 m v. j. l. Įžengimo sala guli pietryčių pasato zonoje. Karščiausias mėnesis Kovas (27^0 C), o vėsiausias — Rugsėjis (23, 4^0 C); temperatūra retai nusileidžia žemiau 20^0 C. Debesuotumas apie $55^0/_0$; žemose vietose lietaus labai maža: Georgetown tik 84 mm. Bet kalnuose jo žymiai daugiau. Tad žemi jo pajūriai beveik pliki, o aukštumos žaliuoja. Prisodinus eukaliptų, araukarijų ir kitų medžių, pastebimas lietaus padidėjimas. Vietinę augmeniją jau beveik išstūmė gajūs ateiviai. Kalnuose yra laukinėmis išvirtusių ožkų, o pajūriuose daug yra vėžlių, kurių mėsa ir kiaušiniai vartojami valgiui. Daug čia sustoja jūros paukščių.

1935 m. gyventojų čia buvo 171, susispietusių Georgetown miestely ir dirbančių telegrafo (kabelio) įstaigose. Kabeliu ji sujungta su šv. Elenos sala, su Žaliojo Rago salomis, su Sierra Leone ir su piet. Amerika.

Šv. Elenos salą atrado tas pats portugalų jūreivis J. da Nova 1502 m. Nuo 1673 m. ji priklauso britams. Susidedanti iš kietų vulkaniškų uolenų, ši sala guli apie 1850 km atstume nuo Afrikos krantų 16^0 piet. paralelėj, turi 122 km^2 plotą ir aukšiausioje vietoje iškyla iki 880 m. v. j. l. Salos klimatas švelnus ir sveikas. Vid. met. temperatūra žemai pajūry 21^0, o Longwood'e (540 m v. j. l.) ji nusileidžia iki $16{,}4^0$ C. Apskritai, saloje temperatūra svyruoja tarp 14^0 C minimumo ir 29^0 maksimumo. Pietryčių pasatas pučia beveik kiaurus metus, virsdamas kartais audra. Debesuotumas didelis. Žemai pajūry lietaus maža: Jamestown tik 230 mm; bet aukštumose jo žymiai daugiau: Longwood'e apie 1000 mm. Lyja daugiausia nuo Birželio pradžios iki Rugsėjo mėn. Senoji įdomi Šv. Elenos augmenija baigia nykti, graužiama ožkų ir išstumiama Europos bulvių, pušių, N. Zelandijos kanapių (*Phormium tenax*) ir kitų įgabentų rūšių. Salos vietinė gyvūnija susideda iš daugelio (27) rūšių moliuskų, artimų Polinezijos-Antarkties tipams, ir vabalų, gal būt turinčių ryšio su kitomis Afrikos salomis žiemiuose.

Portugalai aptiko šią salą dar negyvenamą. Būriniams laivams dažnai čia apsilankant apsirūpinti maistu, Šv. Elenos gyventojų skaičius sparčiai augo iš labai įvairių tautų jūreivių. Šiuo metu saloje gyvena 4400 gyv., kurių tarpe gausingiausi yra indai; daug yra ir negrų, o baltuosius sudaro



britai, olandai ir portugalai. Būrinių laivų gadynėje čia būta daugiau gyventojų: 1871 m. jų dar buvo 6444. Bet išradus šaldytuvus mėsai ir daržovėms konservuoti, nebesirado reikalo laivams čia sustoti, ir salos gyventojų skaičius pradėjo eiti mažyn. Svarbiausias salos miestas ir uostas tai Jamestown su 1500 gyv. Aukščiau kalnuose, salos vidury, Longwood miestely tebėra dar namai, kuriuose 1815—21 m. gyveno ir mirė Napoleonas I, britų čion ištremtas. Svarbiausias salos eksportas tai N. Zelandijos kanapės. Kas mėnesį salon ateina vienas laivas iš Europos ir vienas iš Kapštato. Šv. Elenos sala britams svarbi kaipo kuro stotis ir kabelio mazgas, jungiąs ją su Europa, Kapštatu ir su Ascension. Dėl to ji turi reikšmės britų karo laivynui kaipo strateginis punktas.

Tristan da Cunha (tarti: da Kunja) atrado to paties vardo portugalų admirolas 1506 m. Tai trys mažytės vulkaniškos salelės, kyšančios piet. Atlante 37 p. paralelėj, apie 3300 km į vakarus nuo Gerosios Vilties Rago, t. y. beveik pusiaukely tarp p. Afrikos ir p. Amerikos. Svarbiausios salos plotas 116 km². Sala nepaprastai kalnuota ir iškyla 2625 m v. j. l. vulkaniška viršūne, pasibaigiančia krąterio ežeru su tamsiai mėlynu vandeniu. Iš čia atsiveria žavingi reginiai. Šio kalno viršūnė kartais apsikloja sniegu. Klimatas švelnus ir sveikas, bet lietingas, vėjuotas ir debesuotas. Paparčiai ir žolės pasiekia čia žmogaus ūgio ir sudaro geras ganyklas. Salų pakrantes lanko gausūs ruoniai ir banginiai. Čia perisi daugybė jūros paukščių: pingvinų, albatrų ir kitų. T. da Cunha salos aptiktos gyvenamos. Pirmieji keli gyventojai čia įsigyveno 1810—12 m. 1816 m. šias salas aneksavo D. Britanija. Dabar čia gyvena apie 130 gyv., susidedančių daugiausia iš britų; yra taip pat olandų, italų, aziatų bei negrų ir visų šitų tautų mišinio. Verčiasi jie ruonių, banginių ir žuvų gaudymu, laiko galvijų ir avių, augina bulvių, obuolių ir javų. Jiems sunkiai teko kovoti su gausingomis žiurkėmis, kurių čia prisiveisė nuo skęstančių laivų. Salos valdosi be rašytų įstatymų. Žmonės čia esą religingi, gerų papročių, svetingi, darbštūs, sveiki, ilgai gyveną. Nevartoją alkoholio ir be kriminalinių nusikaltimų. Rečiau kaip vieną kartą per metus čion atplaukia laivas iš Kapštato ir atveža paštą ir prekių.

B) Indijos Okeano salos

a) Madagaskaras

Plotas ir paviršius. Madagaskaras viena didžiausiųjų mūsų planetos salų, apimanti 592.000 km² ir savo didumu nusileidžianti tik keturioms saloms: Grenlandui, naujai Gvinejai, Borneo ir Baffino žemei, bet pralenkia savo metropoliją Prancūziją ir yra 10 kartų didesnė už dabartinių ribų Nepr. Lietuvą. Jos ilgis (iš žiemių į pietus) 1615 km., o platumas 550 km. Guli ji tarp 12° ir 25,0° pietų paralelių, o nuo Afrikos atskirta gilaus ir plataus Mosambiko kanalo.

Savo kompaktine mase ir krantų palyginamu tiesumu Madagaskaras yra kontinentiškesnis kaip Graikija arba net kaip Italija. Tik žieminė salos dalis yra labiau raitytais krantais, paįvairinta pusiasalių ir įlankų. Madagaskare sunku įžiūrėti kokią tikrą kalnų grandinę. Tai yra plokštakalnis, lengvai nuolaidus į vakarus ir žymiai staigesnis į rytus. Tuo būdu upių tako-

skira laikosi apie 50—150 km nuo rytinių krantų. Tad į vakarus tekančios upės yra žymiai ilgesnės kaip rytinės, staigiais skardžiais nusileidžiančios į Indijos okeaną. Į vakarus Madagaskaras nusileidžia plačiomis, vos palinkusiomis terasomis, o į rytus — aštriais skardžiais, kartais beveik stačiomis sienomis. Plokštakalnių paviršiaus amplituda pietinėje salos pusėje mažesnė: čia visur vyrauja banguotos aukštumos, kurių vidutinis pakilimas viršum jūros lygio siekia 674 m. Atvirkščiai, žieminėje pusėje (į žiemius nuo 20 piet. paralelės) yra daugiau pajūrio žemumų ir kartu čia sutinkami aukščiausieji Madagaskaro kalnai, kaip Tsaratanana 2883 m, Ankaratra (salos vidury) 2644 m ir keletas kitų panašių aukštumų. Tačiau vidutinis žieminės dalies pakilimas tesiekia 547 m v. j. l., o visós salós kartu — 602 metru. Madagaskaro kalnų forma gana monotoniška, labai gražių vietų nedaug pasitaiko. Žemėvaizdy vyrauja banguotos savanos, kurioms pritiktų amerikietiškas pavadinimas rolling prairies.

Geologiniu atžvilgiu Madagaskaras — senų padermių sala. Iš žiemių į pietus iki pietinio tropiko per salos vidurį eina granito ir gneiso zona, iš vakarų ir iš pietų apsupta mesozoinių ir terciarinių padermių (smiltainių ir kalkinių). Rytuose ir salos vidury daug yra vulkaniškų reiškinių: užgesusių kraterių ir lavos sluoksnių. Kai kuriuos kraterius užpildo nedideli gražūs ežeriukai. Veikiančių vulkanų saloje nėra, bet žemės drebėjimai kai kuriais metais čia gana dažni.

K l i m a t a s. Madagaskaro pajūrio žemumų klimatas yra karštas ir nesveikas. Beveik visur čia paludizmas (balų drugys) kenkia europiečių sveikatai. Vėsesnį ir sveikesnį klimatą randame tiktai plačiuose vidurio plokštakalniuose. Temperatūros ir lietaus pasiskirstymą saloje mums kiek nušvies trijų pajūrio ir vienos plokštakalnio (Tananariva) stočių daviniai:

	Karščiausias mėn.		Šalč. mėn.		Metai:	Metinis lietus:
Tananariva (centre)	19,5	II	12,6	VII	16,7	1371 mm.
Tamatava (rytuose)	27,0	II	20,2	VII	23,6	2934 mm.
Majunga (NW)	27,6	III	23,8	VII	26,1	1568 mm.
Nossi Bé (žiemiuose)	27,2	III	23,3	VII	25,4	2671 mm.

Madagaskaro sostinė Tananariva guli plokštakalniuose 145 m. v. j. l., tad jos klimatas, kaip ir visų aukštųjų plokštakalnių, palyginti, vėsus ir gana sveikas. Lietaus daugiausia gauna (apie 3000 mm) rytiniai salos pajūriai, atkreipti į Indijos okeano pasatus. Čia lietus pila beveik per kiaurus metus. Bet salos vakaruose ir vidurio plokštakalniuose lyja tik antipodų vasaros metu: maždaug nuo Lapkričio iki Balandžio mėn. Pietinėje salos daly, ypač vakarinėje jos pakrantėje, lietaus visai maža: Onilahy upės žiotyse (SW) tik 352 mm, o Fort Dauphin 1135 mm. Taigi, nedaug lyja ir žieminiame salos smailagaly: Diego Suarez 680 mm. Rytų pajūry sausiausi mėnesiai Gegužės ir Birželio. Tikrai didelis ir audringas lietus plokštakalniuose pila nuo Gruodžio vidurio iki Vasario pabaigos. Šalčiausias plokštakalnių laikas esti nuo Gegužės iki Rugsėjo mėn., kuomet nakties metu temperatūra gali kartais nusileisti keletą laipsnių žemiau nulio. Kalnuose dažnai esti ir migloto oro, kurs ypač nakčia yra nesveikas. Madagaskarą aplanko ir stiprios Indijos okeano audros ir galingi oro verpetai. Vandens erozija labai neigiamai veikia salos dirvas, miškų neapsaugotas. Bendrai, Madagaskaro klimatas nėra

palankus javų kultūrai ir europiečių sveikatai, nors plokštakalniuose jis gana vėsus ir beveik sveikas.

Dėl paviršiaus struktūros į vakarus tekančios upės yra daug ilgesnės, bet navigacijai tinka tik Betsibokos (440 km) žemutinė dalis (150 km), vedanti į Majungos uostą. Paminėtinos dar Mangoky (500 km) Ipoka ir Maningory, ištekanti iš didžiausio salos negilaus Alaotra ežero (42 km ilgumo ir iki 7 km platumo). Lietaus periodu Madagaskaro upės labai patvinsta. Jų slėniai nesveiki, o jų tekmė sukarpyta (ypač rytinių) staigių slenksčių ir gausingų krioklių.

Augmenija ir gyvūnija Madagaskare pasižymi dideliu originalumu, kurs rodo šią salą senai atsiskyrus nuo Afrikos, bet ilgai dar palaikius ryšį (kontinentu ir salomis) su tolimais piet. Azijos, p. Amerikos ir net Polinezijos kraštais. Madagaskaro augmenija stovi vidury tarp Afrikos ir Indijos ir turi kiek giminingumo su Zundo salomis, Australija ir net su Amerika. Ir endeminių rūšių Madagaskare labai daug. Senai virtusios sala Madagaskaro žemės skirtingas klimatas ir savotiška dirva, matyt, bus stipriai paveikę jos augmenijos originalumą. Nepertraukiama tankaus ir stambaus miško juosta dabar apjuosia Madagaskarą tiktai iš rytinių pajūrių šono. Vakariniuose pajūriuose, kur mažiau lietaus, ši juosta dažnai nutrūksta, bet seka krašto gilumon upių slėniais miškų-galerijų pavidalu. Ypatingai žalio ir tankaus, nepereinamo miško zona apima Nossi Bé salelę ir prie jos esantį žieminio Madagaskaro krantą. Plokštakalniuose miškų maža; čia net savanų žolės ne visą plotą pridengia, o pasitaiką miškai turi reto parko išvaizdą. Sausros metu išdžiūvusios žolės daugely vietų išdeginamos, o tuomet dideli plokštakalnių plotai daro nykų ir skurdų vaizdą. Tarp charakteringų Madagaskaro augalų tenka paminėti milžinišką bananą (iki 30 m aukščio) *Ravenala madagascariensis.* Aukštumose dažniau matomos laurų ir mirtų rūšys. Pietų plokštakalniuose miškų dar mažiau ir vyrauja žolės; yra čia daug ankštinių ir kaktusinių rūšių. Ekonominės reikšmės turi čia įvesti juodieji medžiai ir kaučuko lijanos. Pasitaiko milžiniškų baobabų. Plokštakalnių augmenijoje mažiau pasitaiko rūšių su aštriais spygliais, kaip panašiose Afrikos aukštumose.

Gyvūnija pasižymi savo giminingumu su p. Azijos ir p. Amerikos rūšimis, savo pasenusiomis formomis ir nebuvimu stambiųjų Afrikos žinduolių. Čia nėra tikrųjų bezdžionių, liūtų, leopardų, hyenų, žirafų, zebrų, antilopų, buivolų, dramblių ir raganosių. Plokštakalnių retiems miškams charakteringi lemurai ai-ai (*Chyromis madagascariensis*), kurių pasitaiko truputis ir Malajų salyne. Iš plėšriųjų žinduolių Madagaskare sutinkama tik savotiška laukinė katė, *Cryptoprocta*, kurios kitur nerandama. Hippopotamas dar neseniai čia išnyko, o prieš keletą šimtmečių išnyko milžiniškas šios salos paukštis *Aepiornis maximus*; jis buvo du kartu didesnis už strutį ir jo kiaušinis turėjo 36 cm ilgumo. Savotiškomis paukščių rūšimis sala labai turtinga. Chameleonų čia esama apie 25 rūšių. Krokodilai labai gausūs ir pavojingi. Salos vabzdžių pasaulis yra giminingas su Australijos, p. Amerikos ir p. Azijos rūšimis.

Gyventojai. Madagaskaro gyventojuose jaučiama aiški persvara Malajų salyno, Polinesijos ir Melanesijos elementų, tyčia ar netyčia, ir veikiausiai daugeliu atvejų čion patekusių labai senais laikais, gal būt net

prieš keletą tūkstančių metų. Salos vakaruose yra nemaža ir negriškų žymių. Ar negrai, ar malajai salon aukščiau pateko — kol kas sunku spręsti. Vėliau, gal būt nuo Kristaus eros pradžios, salon pradėjo lankytis indai ir arabai; šie pastarieji net sukūrė keletą mažų savo sodybų žiemių vakaruose ir pietų rytuose, bet vėliau sumišo su vietine mase. Šiuo metu saloje gyvena arti 4 mil. gyventojų, kalbančių viena malgašų arba malagasų, kalba, suskirstyta į daugelį skirtingų tarmių. Vėlesni tyrinėjimai nustatė aiškų malgašų kalbos gimininguma su Malajų, Polinesijos ir net Melanesijos kalbų grupėmis. Iki britų misininkų atvykimo (apie 1820 m.) ši kalba neturėjo jokių savo raštų, nei abecelės. Kiekvienai malgašų tarmei atitinka kokia tauta arba kiltis. Gausingiausia ir įtakingiausia Madagaskaro tauta yra hovai, arba imerinai (0,9 mil.), vadinami dar anteimerinais ir merinais, įsigyvenę salos vidury, užimdami Imerinos plokštakalnį, palyginti derlingą ir patogų gyventi. Į pietus nuo imerinų, taip pat salos gilumoj, gyvena betsileo tauta, siekianti truputį daugiau pusės milijono. Rytiniuose pajūriuose įsigyvenę tingūs ir atsilikę betsimisarakai (arti pusės milijono). Iš mažesnių tautelių paminėtinos dar antaisaka (150.000), tanala (190.000), antandroy (240.000), bara (190.000), sakalavai (220.000) ir daug kitų tautelių. Baltųjų, daugiausia prancūzų, Madagaskare esama apie 30.000. Religijos atžvilgiu gyventojų daugumas yra pagonys. 19-me amžiuje britų misininkai gerokai išplatino saloje protestantizmą, daugiausia kalvinistų arba presbiterijonų sektos (450.000). Pastaruoju laiku platinasi ir katalikybė (150.000).

Salos vidurio sveikesni plokštakalniai yra tankiau gyvenami kaip nesveiki žemieji pajūriai. Bet ir salos vidury daug yra apytuščių vietų. O bendras gyventojų tankumas Madagaskare siekia 6,7 gyv. kvadratiniame kilometre.

Miestai ir ūkis. Madagaskaro sostinė ir svarbiausias miestas Tananarivas stovi arti salos vidurio ant uoloto, pailgo, apysiaurio plokštakalnio (1450 m.), einančio iš pietų į žiemius, kur jis suskyla į dvi šakas. Vakariniai ir ypač rytiniai šio plokštakalnio skardžiai staigiai nusileidžia į žemesnius slėnius; artimas Ikopa slėnis turi storą aluvinį sluoksnį, derlingą ir intensiviai kultivuojamą. Tananariva pastatyta atvirose aukštumose, tad jos terrasų pavidalu kylanti namų masė matyti bent iš 25 km. Prieš 30 metų šis miestas buvo labai netaisyklingomis namų krūvomis išbarstytas kreivose gatvėse, bet dabar, prancūzų įtakoje, tvarkosi ir auga: jau pasiekė 100.000 gyv., daugiausia merinų tautos, kuri gyvena sostinės apylinkėse, Imerinos plokštakalniuose.

Svarbiausias salos uostas Tamatava (30.000 gyv.), Indijos okeano pakrantėj, labai sparčiai išaugo sujungus jį geležinkeliu su sostine ir su produktingu salos viduriu. Per Tamatavą eina svarbiausia salos prekyba su Europa ir su Indijos okeano salomis. Vakariniame salos pajūry žymiausias uostas Majunga (25.000 g.), įtaisytas patogioje padėty susisiekimui su gretimais Afrikos Mosambiko krantais. Labiau į pietus, betsileo tautos krašte, aukštumose apie 1200 m, stovi žymus Fianarantsoa miestelis (10.000 g.). Pačiame žieminiame salos smailagaly prie gilios įdubusios įlankos, turinčios beveik fjordo išvaizdą, Diego Suarez uoste (15.000 g.) prancūzai rado labai patogią strateginę vietą įtaisyti galingai karo laivyno bazei. Pietiniame

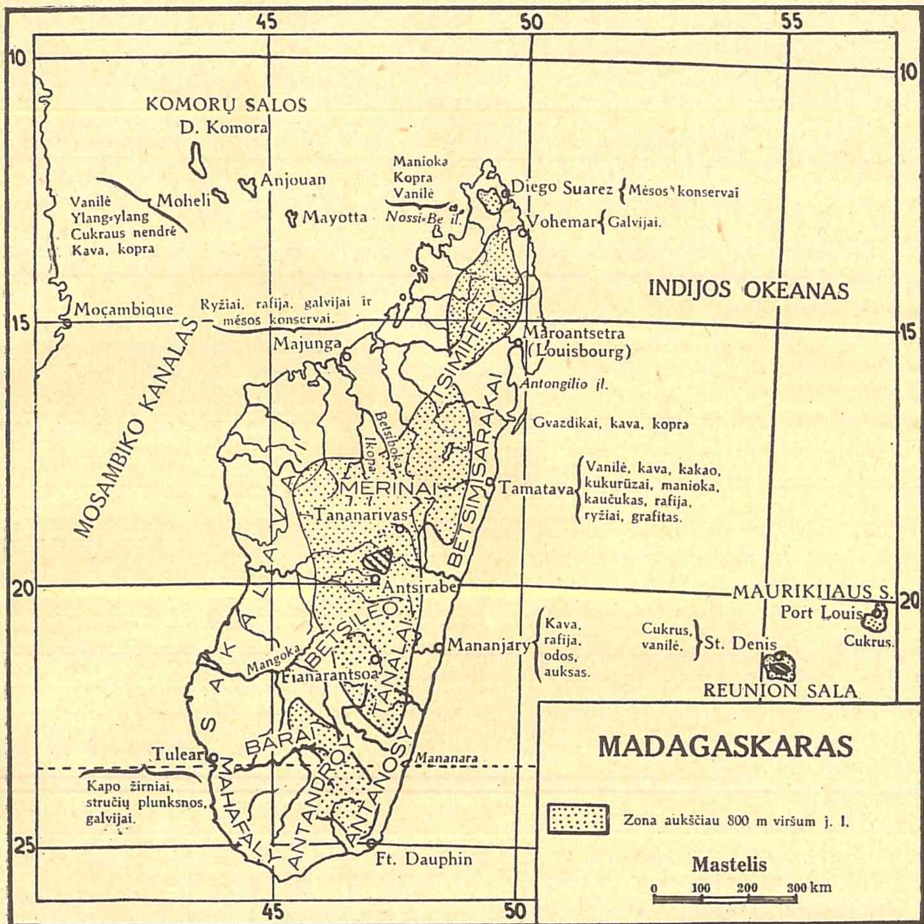
salos pajūry randame seną prancūzų atsparos punktą ir uostą Fort Dauphin, patogų susisiekti su p. Afrika; tačiau dėl nesveiko savo klimato šis miestelis lėtai auga (per 3000 gyv.). Lietuvos pulkininko M. A. Beniovskio 1774 m. Antogil'io įlankoj įsteigtas Louisbourg dabar vadinasi Maroansetra ir yra nedidelis miestelis.

Ūkio atžvilgiu Madagaskaras turi vidutiniškos vertės. Jis nėra koksai Edenas ar Eldorado, bet ir ne akmeninga Arabija. Prieš 40 metų Madagaskaras buvo labai turtingas kaučuku, bet plėšrusai vietinių gyventojų ūkininkavimas beveik visai sunaikino jo išteklių. Viso dirbamos žemės 1,5 mil. ha. Dabartiniu (1935 m.) metu saloje kultivuojama daug ryžių (540.000 ha) ir cukraus nendrių (14.000 ha), perkeltų čion iš pietinės Azijos senais laikais kartu su malajiškais jos gyventojais. Auginama taip pat maniokos (270.000 ha), kukurūzų (100.000 ha), tabako, saldžių bulvių, kavos 40.000 ha, ir vanilės pupų. Laikoma daug galvijų (7 mil.), kiaulių (500.000), avių (200.000) ir ožkų (150.000). Darbinių gyvulių (arklių, mulų, asilų) nuostabiai maža: tik apie 3.000; mat, laukai dirbami taip pat pietinės Azijos įpročiu: jaučiais ir karvėmis. Saloje iškasama po truputį (už 10 mil. lt. 1935 m.) įvairių mineralų: aukso, grafito (4 mil. lt.), uranijaus, žėručio ir daug pusbrangių akmenų (už 250.000 lt.).

Madagaskaro užsienių prekybą jau 1930 m. smarkiai palietė pasaulio ekonominė krizė ir bent ketvirta dalimi ją sumažino. 1935 m. ši sala įvairių prekių eksportavo už 123 mil. lt., o importavo už 113 mil. lt. Jos eksporte pirmoji vieta tenka kavai (už 30 mil. lt.), o paskiau eina galvijų odos, mėsa ir konservai (26 mil. lt.), vanilė (10 mil. lt.), manioka, rafijų (palmų) plaušai, ryžiai, cukrus ir kiti žemės ūkio produktai. Mineralų eksportuojama už 10 mil. lt. Jų tarpe pirmoji vieta tenka grafitui, o paskiau eina žėrutis, korundas, fosfatai, auksas ir pusbrangiai akmenys. Salos uostus lankančių laivų tonažas per metus siekia 3,8 mil. tonų.

Geležinkelių saloje tik apie 950 km, o kitų kelių bent sausajame periode tinkamų automobiliams yra apie 20.000 km.

Istorinės pastabos. Apie malgašų senąją praeitį maža kas tikro žinoma. Pirmieji europiečiai, šią salą išvydę, buvo portugalai (1500 m.), kurie davė vardus daugeliui Madagaskaro pajūrio vietų, bet nesistengė čia kolonizuotis. Dėl šios salos rungtyniavo portugalai, britai, olandai ir prancūzai. 17-to šimt. gale pradėjo čia pastoviau įsigalėti prancūzai. Tuo metu saloje didesnės galybės buvo pasiekusi maža, bet karinga sakalavų tautelė, nukariavusi vakarinę salos dalį. Bet 18-to šimtm. gale jau pradėjo iškilti hovų tauta. Tikroji politinė viso Madagaskaro istorija prasidėjo 1810 m., kada salos karalium pasiskelbė hovų valdovas Radama I, kurs čia bandė vaidinti vaidmenį, panašų į Petro Didžiojo vaidmenį Rusijoj. Varžytynėse tarp prancūzų ir britų, šie pastarieji turėjo galop (1816) atsisakyti nuo politinių pretenzijų į Madagaskarą, nors karalių rūmuose britų ir protestantizmo įtaka dar ilgai pasiliko galinga. Radama I suorganizavo kariuomenę (iki 50.000) pagal Europos pavyzdžius, prisipirko armotų ir uždraudė prekybą vergais. Prancūzų valdžioje buvo tik maži salos lopiniukai pajūriuose. Krikščionių misininkai atidarė daugelį mokyklų, išvertė vietinėn kalbon Šv. Raštą ir davė pradžią malgašų rašybai. Nuo 1810 iki 1883 m. hovų tautos monarchų valdomas Madagaskaras buvo pasiekęs beveik visiškos nepriklausomybės. Britų,



5 pav. Madagaskaro ir gretimų salų ekonominis žemėlapis

prancūzų ir amerikiečių konsulai buvo paskirti prie hovų valdžios. Bet 1883 m. hovų kivirčiai su Prancūzija pasiekė aštriausio laipsnio. Prancūzai apšaudė ir užėmė Tamatavę ir privertė karalienę Ranavaloną III pavesti jiems užsienio reikalus bei pripažinti Prancūzijos protektoratą (1885). Bet 1894 m. Prancūzija dar padidino savo pretenzijas į šią didelę salą. Hovų valdžiai nenusileidžiant, kilo karas, ir prancūzai lengvai užėmė salos sostinę. 1896 m. daugely salos vietų prasidėjo sukilimas prieš prancūzus ir bendrai prieš europiečių įtaką. Bet gen. Gallieni 1896—98 m. tą sukilimą užgniaužė ir tuomi pasibaigė hovų karalystės nepriklausomybė, o karalienė Ranavalona III, savo pavaldinių mylima valdovė, buvo iš salos ištremta. Dabar šviesesniems malgašų sluoksniams belieka tik gailėtis prarastos savo nepriklausomybės ir progų sukurti savo didelėje tėvynėje savarankiškos kultūros židinį. Pran-

cūzai pasiskubino saloj pravesti daugelį kelių į svarbius strateginius punktus ir apsodinti juos savo garnizonais. Tad rodosi, kad jų įsigalėjimas Madagaskare ilgam laikui garantuotas. Net gana stambi dalis gerų žemių jau spėjo pereit į prancūzų rankas: 1926 m. 1.372.000 ha įdirbtos žemės priklausė vietiniams gyventojams ir 116.000 ha prancūzams.

1937 m. Madagaskarą lankė lenkų ir žydų misija, sudarinėjusi planus kolonizuoti čia Lenkijos žydus,

b) Mosambiko kanalo ir Komorų salos

Plačiame Mosambiko kanale tarp Afrikos ir Madagaskaro, plaukdami iš pietų į žiemius, užtinkame mažyčių vulkaniškų salelių eilę. Jų vardai: Europa, Bassas da India, Barren ir Juan de Nova; ši pastaroji (4 km^2) yra koralinės kilmės, gulinti ant granitinio dugno ir tik per vieną metrą iškilusi aukščiau bangų keterų, bet pakrantėse apsupta smėlio kopų iki 15 metrų aukščio. Juan (Žuan) de Nova turi apie 100 gyv. Tai sakalavai, atvykę čion iš Madagaskaro gaudyti gausingų vėžlių.

Toliau į pusiaujų, 12-toj piet. paralelėj, randame taip pat prancūzams priklausančias jau didesnes vulkaniškas Komorų salas.

Did. Komoro arba Angasiža	1148 km^2	80.000 gyv.
Anjouan arba Johanna	359 „	30.000 „
Mayotta	372 „	18.000 „
Moheli ir k. mažesnės	290 „	12.000 „

Naujaisiais laikais veiklumą rodė (1882 m.) tik Angasižos milžiniškas vulkanas Kartala, kurio konus iškyla apie 2500 m v. j. l. Jo šlaitai tarp 800 ir 1500 m v. j. l. yra apaugę puikiais miškais, kurių pavėsy auga bananų plantacijos. Žemės drebėjimai jaučiami visose šiose salose. Salų klimatas musoniškas. Vasario ir Kovo mėn. karščiausi ir drėgniausi, o Liepos ir Rugpiūčio — vėsiausi ir sausiausi. Anjouan'e (Anžuane) lietus trunka nuo Sausio iki Balandžio m.; bet slėniuose, atkreiptuose į šaltus pietų vėjus, lyja iki Liepos mėn. Apskritai, salų kalnuose lietaus esti apie 1000 mm ir daugiau. Truputį lyja net ir sausajame perijode. Augmenija graži ir įvairi, bet gyvūnija vietinėmis rūšimis negausinga; nėra varlių, vežlių ir chameleonų.

Iš 140.000 gyv. Komorų salose europiečių esama tik apie 400; o visa jų masė susideda iš negrų, malgašų ir arabų didelio mišinio. Gyventojų daugumas kalba kisuahiliškai ir priklauso Islamui. Yra truputis ir indų, atvykusių čion iš britų Indijos. Europiečiai, tikriau, prancūzai, susideda iš valdininkų ir plantatorių. Europiečiai šias salas aptiko 16-to šimtm. pradžioje; tuo metu jos jau buvo didelėje arabų kultūros įtakoje, kelių savarankiškų sultonų valdomos. Supratę šių salų strateginę vertę, prancūzai pradėjo čia įsigalėti 1842 m., o iki 1886 m. jau užėmė ir visas salas, bijodami, kad vokiečiai, tuo metu Afrikoje labai veiklūs, neokupuotų kai kurių salų. Didžiausieji Komorų miesteliai tai Itsanda (4000 gyv.) ir Moroni (3500 g.) Angasižos saloje, bet salų sostinė randasi Dsaudsi (1200 g.) miestely, Mayottoje.

Salų dirva labai derlinga. Auga čia kakao, kaučukas (ceara), vanilė, cukraus nendrės, kokosinės palmės, bananai, manioka, saldžiosios bulvės, ryžiai, kukurūzai ir medvilnė. Gausingi tropiški vaisiai, ypač papau. Auginama ir eksportuojama citronėlės žolė, gvazdikai ir kitos gėlės kvepalams

gaminti. Tačiau stambiausią eksporto dalį sudaro nendrių cukrus ir vanilė. Gaudoma ir eksportuojama nemaža vėžlių arba geležinių varlių. Laikoma galvijų ir avių. Salas lanko prancūzų prekybos laivai. Administraciniu atžvilgiu jos priklauso Madagaskarui.

Į žiemių rytus nuo Komorų randame Iles Glorieuses (Garbingosios salos), kurios (nuo 1892 m.) taip pat priklauso prancūzams. Tai trys mažytės salelės, kuriose gyvena apie 20—30 žmonių ir gaudo vėžlius bei rankioja guano (paukščių trąšas). Į žiemius nuo Garbingųjų salų kyšo iš vandens dar visa eilė mažyčių salelių, kaip Providence, Farquhar ir kitos. Nuolatinių gyventojų jos neturi.

c) Emirantų ir Sešelių salos

Į žiemius nuo Madagaskaro, tarp 5^0 ir 10^0 pietinių paralelių kyšo iš vandens apie 150 mažyčių koralinių salelių, kurios atsiremia į granitinį dugną. Tiktai šešetą jų kartais lanko artimesnių salų gyventojai, rinkdami kokosinius riešutus, kurių čia gausiai auga; o kitos visai negyvenamos.

Dar truputį į žiemius randame 5^0-oj piet. paralelėj Sešelių salas, kurių grupėje yra 7 didesnės ir 22 mažytės salelės. Jos yra pavadintos prancūzo Moreau de Sechelles vardu, kurs Liudviko XV laikais buvo finansų kontrolierium. Amirantų ir Sešelių salos jau pažymėtos 1502 m. portugalų žemėlapiuose. 1743 m. jas aneksavo Prancūzija. Nuo 1814 m. jos priklauso D. Britanijai. Abiejų grupių plotas siekia tik 404 km^2. Iš tų vienai didžiausiajai salai Mahé tenka 165 km^2. Didesnės salos turi gana aukštus granitinius kalnus, bet jų pakraščiai apsupti koralų, kurie apsunkina laivų plaukiojimą. Aukščiausią kalną randame Mahé saloj: tai Morne Sechellois, siekiąs net 988 m. Silhouette salos aukščiausia vieta pakyla iki 752 m, o kitos salelės daug žemesnės. Mahé ir Silhouette salose šniokščia daugybė upelių ir krioklių.

Klimatas salose karštas: vid. metų temp. svyruoja tarp 27^0 ir 29^0 C, o lietaus per metus iškrinta vidutiniškai net apie 2450 mm. Daugiausia lyja nuo Lapkričio iki Balandžio mėn., o mažiausia Liepos ir Rugpiūčio mėn.

Dideli miškai Sešelių salose jau labai praretinti. Čia auga labai aukšta (40 metrų) jūrų kokosinė palma *Lodoicea Sechellarum*, duodanti milžiniškus dvilypius riešutus. Gyvūnija pasižymi endemizmu. Esama 13 endemiškų rūšių paukščių.

Europiečiai salas aptiko be nuolatinių gyventojų. Jas kolonizuoti pradėjo prancūzai 1768 m. Dabar Sešelių salose gyvena apie 30.000 gyv. Žymiausią gyventojų grupę sudaro prancūzų kreolai, persikėlę čion iš Maskarenų salų. Daug yra negrų, indų, kinų ir truputis britų. Kalba daugiausia laužyta prancūzų kalba. Du trečdaliu gyventojų katalikai, o kiti — anglikonai, hinduistai ir budistai.

Sešelių dirva derlinga. Kultivuojamų augalų sąstatas beveik tas pats kaip ir Komorų salose; tik reiktų dar pridėti gausiai čia augančius ananasus, cinamonus ir jau minėtus milžiniškus kokosinius riešutus. Prekyba ir miestelių nuosavybė (namai) žymiausia dalimi perėjo į indų ir kinų rankas. Svarbiausias salų miestas ir uostas yra Victoria (Mahé saloj), turįs per 6000 gyv.; jo namai dažniausia statomi iš koralinės masės (Porites gaimardi), kuri iš tolo blizga kaip marmuras. Uoste britų laivyno dideli kuro sandėliai. Jis turi didelės strateginės reikšmės, būdamas tarp Afrikos ir Indijos.

d) Maskarenų salos

Pasukę į pietus nuo Amirantų ir Sešelių, 20°-oj piet. paralelėj aptinkame Maskarenų salas, pavadintas portugalų jūreivo Petro de Mascarenhas, kurs jas pirmasai aptiko 1513 m. Ši grupė susideda iš dviejų stambių salų ir daugelio mažyčių salelių:

Réunion arba Bourbon	2400 km²	apie 200.000 gyv.,	84 gyv. km²
Maurikijaus sala	1865 „	„ 430.000 gyv.	230 gyv. „
Rodriguez	109 „	„ 8.500 gyv.	80 gyv. „
Mažesnės salelės	122 „	„ 2.000 gyv.	

Réunion, Maurikijus ir Rodriguez yra vulkaniško pobūdžio salos, o kitos salelės susideda daugiausia iš koralinių atollų kalkių bei smėlio. Réunion yra nepaprastai kalnuota sala, savo reginiais primenanti Šveicariją. Jos aukščiausioji viršūnė Piton des Neiges (Sniegų kalnas) pakyla net iki 3069 m; betgi jo viršūnėje sniegas išsilaiko tik keletą dienų. Veikliausias šios salos vulkanas tai Piton de la Fournaise (2625 m), kurs 18-me ir iš dalies 19-me šimtm. rodė nepaprastą veiklumą. Apskritai, Réunion saloje vyrauja aukštumos apie 1500 m. v. j. l. Maurikijus daug žemesnis: aukščiausias kalnas Piton de la Rivière Noire siekia tik 826 m, o derlingos vidurio lygumos randasi aukštumose arti 400 m v. j. l. Rodriguezo aukščiausioji vieta pasiekia 395 m; ši sala susideda iš vulkaniškų ir koralinių padermių.

Maskarenų klimatas šiltas ir labai drėgnas. Vidutinė metinė temperatūra įvairuoja pagal aukštumas tarp 21° ir 25° C. Absol. žemiausioji buvo nukritusi iki 12° C., o aukščiausioji — pakilusi iki 32° C. Lietus įvairuoja pagal reljefo aukštumą ir jo santykį su oro srovėmis. Réuniono rytiniame pakrašty lietaus iškrinta net apie 4000 mm, o kartais net iki 6000 mm per metus. Maurikijaus kalnuose prilyja irgi beveik tiek pat. Tačiau į žiemių vakarus nukreiptose žemumose lietaus esti tik tarp 900 ir 1500 mm. Karštas ir labai lietingas oras trunka nuo Lapkričio pradžios iki Balandžio pabaigos, tačiau ir kitose metų dalyse sausrų nesti. Maurikijaus sala pasižymi labai stipriomis audromis, kurios ją aplanko vidutiniškai apie du kartu per metus. Maskarenų klimatas vidutiniškai sveikas, nors tropiškų ligų vis dėlto pasitaiko, ypač tarp Indijos ateivių, kurie tinkamai nesilaiko švarumo.

Maskarenų dirva labai derlinga. Seniau čia augo puikūs tankūs miškai, kurie pastaraisiais dešimtmečiais perleido savo vietą monotoniškoms cukraus nendrių plantacijoms. Pusė augmenijos rūšių yra endemiškos. Bet turi ji ir daug giminybės ryšių su p. Azija, Australija ir p. Amerika. Maskarenuose įsigyveno beveik visi Indijos vaisiai ir daugelis medžių. Pirmieji salosna patekę europiečiai mini nepaprastą gausybę vėžlių, kurie vaikščioję tokiomis tankiomis eilėmis, kad jų nugaromis žmogus galėjęs eiti bent šimtą žingsnių. Dabar vėžlių išliko tik negyvenamose mažose salose. Trijose didesnėse salose iki 17-to šimtm. galo buvo dar trys rūšys (*Didus ineptus, Didus solitarius* ir *Aphanapteryx)* milžiniškų paukščių, nepajėgiančių skraidyti nei greit bėgti. Nesant čia žmonių ir stiprių plėšriųjų gyvulių, šie paukščiai galėjo gyventi, bet 17-to šimtm. gale juos pabaigė naikinti žmonės ir kiaulės.

Po aptikimo beveik šimtą metų salos priklausė portugalams, paskiau trumpam laikui čia buvo įsigalėję olandai, kuriuos 17-me šimtm. pradėjo

išstumti prancūzai. Jie pirmieji pradėjo ir salų kolonizaciją. Tačiau Napoleono laikais Maskarenus užėmė britai ir tik vieną Réunion sugrąžino prancūzams. Šiuo metu Réunion'o gyventojų didelę daugumą (95%) sudaro prancūzai katalikai, bent kiek maišyti su Madagaskaro gyventojais, kurių čia buvo įgabenta plantacijų darbams. Malgašų esama per 1000, kinų 2400 ir truputis arabų, indusų ir negrų. Svarbiausias salos uostas ir sostinė St. Denis turi 30.000 gyv. Maurikijaus gyventojų daugumas tenka indams, kurie čion atvyko dirbti plantacijose kaip paprasti darbininkai, bet vėliau stipriau įsigyveno ir pradėjo įsigyti nuosavios žemės. Jų skaičius čia siekia apie 280.000. Po jų eina prancūzai su mažu priedu kitų europiečių (britų); jų visų apie 120.000. O likutis susideda iš kinų (7000), negrų, malgašų, arabų ir įvairaus tautų mišinio. Katalikai čia sudaro stambiausią religinę grupę (per 130.000); beveik tiek pat yra ir hinduistų, daug Islamo sekėjų, budistų, truputis protestantų ir kitų. Vyraujanti vieta Maurikijaus saloje priklauso prancūzų kalbai ir kultūrai, kuri duoda toną šiai margai tautų ir religijų mozaikai. Didžiausias jos miestas ir uostas Port Louis turi arti 60.000 gyv.; pasižymi sodais ir patogiomis vilomis, bet negali girtis savo klimato sveikumu. Rodriguezo gyventojai susideda iš Afrikos bei Azijos (Indijos) tautų, buvusių vergų mišinio.

Apie 35% Réuniono ploto tenka dirbamiems laukams ir 30% miškams. Auginama cukraus nendrės, vanilė, kava, ryžiai ir kvėpalinės gėlės: citronėlės, ilang-ilang ir k. Eksporte pirmoj vietoj stovi cukrus (65.000 tonų), paskiau eina cukrinis romas (45.000 hektolitrų), vanilė ir parfumerijos produktai. Importuoja daugiausia ryžių, kitų grūdų ir medvilnės audinių. 1935 m. eksportuota už 44 mil. lt., o importuota už 54 mil. lt.

Ketvirta dalis Maurikijaus salos nusodinta cukraus nendrių plantacijomis. Tad ir eksporte cukrui tenka pirmoji vieta: apie 260.000 tonų per metus, (arti 60 mil. lt.). Truputis eksportuojama dar Maurikijaus kanapių, kopros ir kokosinio aliejaus. Pastaraisiais keleriais metais salos prekyba net tris kartus sumažėjo. 1928 m. jos eksportas siekė jau tik 174 mil. lt., o importas — 181 mil. lt., o 1935 m. eksportuota už 63 mil. lt., o importuota už 65 mil lt. Svarbiausieji importo dalykai: medvilnės audiniai, geležies išdirbiniai, chemikalai, mineralinės trąšos ir tabakas.

Maskarenų salos palaiko susisiekimą su Indija, Durbanu, Zanzibaru, Madagaskaru ir Marseliu. Abiejose didesniose salose yra nemaža ir geležinkelių, daugiausia vartojamų cukraus nendrėms vežioti.

e) Sokotra

Galop tenka dar paminėti paskutinę stambesnę Afrikos salą Sokotrą, arba Sokotorą, nutolusią nuo Guardafui rago per 200 su viršum km. Ją priskiriame Afrikai, nes ant to paties povandeninio plokštakalnio arčiau Afrikos guli dar Abd al Kuri, Samha ir keletas kitų mažesnių salelių, tarsi jungiančių Sokotrą su kontinentu. Visa jų grupė turi 3579 km² ir apie 12.000 gyv. Tai labai kalnuotos salos: Sokotros aukščiausis kalnas iškyla iki 1506 m, o Samhos — iki 744 m. Salų pagrinde guli gneisas ir kristaliniai skalūnai, granito išraižyti, o viršuje guli trečiaeiliai kalkakmeniai su karstiniais reiškiniais; taip pat sutinkama bazalto ir trachito.

Žiemių rytų musono metu, t. y. nuo Spalių iki Balandžio mėn., salų klimatas esti gana vėsus; Sausio mėn. vidutinė temperatūra 21° C, bet karštuose vasaros mėn. ji pakyla iki 30°. Kalnuose vėsiau. Lyja daugiausia musonų permainos metu, kuomet žemumų slėniai prisipildo vandens, ir pasidaro nesveiki. Kalnuose oras vėsesnis ir sveikesnis.

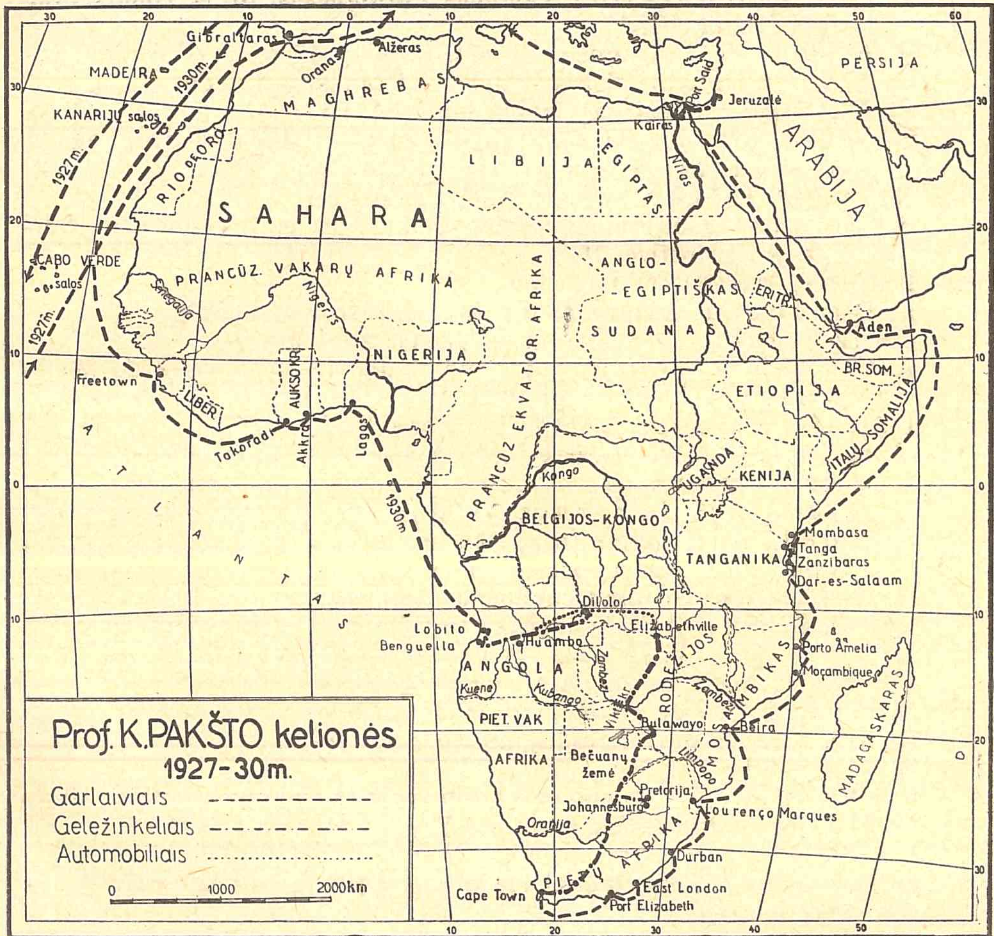
Sokotros augmenija turi daug savotiškumų, rodo savo gimininguma su ryt. Afrika, piet. Arabija ir net su tokiomis tolimomis šalimis, kaip Maskarenų salos, piet. Afrika ir p. Amerika, kas verčia manyti apie buvusį kitokį žemynų pasiskirstymą tolimoje geologinėje praeity ir apie šios salos senus išnykusius ryšius su minėtomis šalimis. Žymiausiais salų augmenijos atstovais laikomos aloes, drakono medis (*Dracaena*), myrrha, pomgranatai ir agurkinis medis (*Dendrosicyos*). Tikrų miškų salose nėra. Tik nedideli derlingų slėnių sklypai apaugę yra tropiškais medžiais ir krūmokšniais. Iš gyvulių Sokotrai charakteringi savotiški šikšnosparniai, laukinė katė ir laukinis asilas. Paukščių tarpe daugiausia yra afrikietiškų rūšių, bet 15 rūšių yra endemiškos. Sokotros echidna (*Echis colorata*) tokia pat kaip Arabijos.

Dėkamyrrhai ir kitiems brangiems kvepiantiems smilkalams Sokotra buvo žinoma senovės egiptiečiams, o vėliau persams, graikams ir kitiems. Per visus vidurinius amžius Sokotros gyventojai laikėsi krikščionybės (Nestoriaus mokslo); 1506 m. portugalai atkariavę ją nuo arabų rado dar krikščionišką. 17-me šimtm. salos vėl pateko Arabijos sultonų valdžion ir 19-to šimtm. pradžioje krikščionys Sokotroje jau buvo išnykę, o pasilikę tik kaikurie užrašai himiaritiškomis raidėmis. Suezo kanalą prakasus, salos įgavo didelės svarbos D. Britanijai, kaipo bazė karo laivynui saugojant kelią iš Raudonųjų jūrų į Indiją, Australiją bei ryt. Afriką. Tad 1876 m. britai čia pradėjo plėsti savo protektoratą, o 1886 m. galutinai prijungė visas šias salas prie savo kolonijų ir valdo iš Adeno (Arabijos pusiasaly). Šiuo metu salose gyvena arabai, suahilai (negrai) ir indai. Kalba jie daugiausia arabiškai (mahrų tarme, p. Arabijoj) ir visi išpažįsta Islamo religiją. Verčiasi žuvų gaudymu ir gyvulių ganymu. Eksportuoja datules, gumiarabiką, smilkalus. Svarbiausias miestas ir uostas Tamarida turi 1500 gyventojų.

f) Afrikos pakrančių salos

Liko čia dar neaprašyta visa eilė smulkių salų, kyšančių iš negilios jūros prie pat Afrikos krantų, prie kurių jos glaudžiasi ir su kuriais sudaro bendrus regionus gamtiniu ir antropogeografiniu atžvilgiais. Tad ir nebuvo tikslo jas atskirai aprašinėti. Jas čia tik vardais ir padėtimi (kai kurias) paminėsime:

Bisagos salynas Portugalų Gvinėjos pakrantėje prie Rio Grande žiočių.
Šerbro sala prie Sierra Leone kranto.
Corisco salelės prie Ispanų Rio Muni kranto.
Pingvinų salelės išilgai pietvakarių Afrikos kranto.
Bazaruto ir Bengerua salos pietinėje Mosambiko pakrantėje.
Primeira ir Angočė salelės centralinėje Mosambiko pakrantėje.
Mosambiko, Ibo, Matema ir Kerimba salos žieminėje Mosambiko pakrantėje.
Mafia, Zanzibaras ir Pemba Britų Tanganikos pakrantėje.
Monda ir Patta Britų Kenijos pakrantėje.
Dahlak salos Eritrejos pakrantėje Raudonoje jūroje.
Džerba ir Kerkenna salos Tunizijos pakrantėje Gabes įlankoje.



Literatūra

Anuario estatistico de Portugal, Lisbõa, (kasmet, kartu ir Madeirai).

A. S. Brown, Madeira, the Canary Islands and the Azores. Simpkin, Marschall, Ltd., London, 14 1936.

W. Hartnack, Madeira, Landeskunde einer Insel, Jahrbuch d. Pomm. Geogr. Ges. 47/48, Beih. II., Greifswald 1930.

Anuario estadistico de España, Madrid. (kasmet, ir Kanarijoms).

Anuario estatistico de Cabo Verde, Lisbõa (kasmet).

A. Gonçalves Pereira. L'économie coloniale de Portugal. Lisbõa 1934.

E. J. de Vasconcellos. Colonias Portuguesas. I. Archipelago de Cabo Verde, Lisbõa 1916.

E. J. de Vasconcellos. Colonias Portuguesas. III, S. Tomé e Principe. Lisbõa 1918.
R. A. Rogers, The Lonely Islands. London 1926.
G. B. Johnson, St. Helena: Human Geography, London 1930.
D. M. Gane, Tristan da Cunha, London 1932.
Guide-Annuaire de Madagascar et Dépendances, Antananarive (annuel).
Revue Malgache, Trimestriel. Antananarive.
S. Chapus, Quatre vingt années d'influences européennes en Imerina. Antananarive, 1925
L. Cros, Madagascar pour tous. 1922.
A. Dandouau, Géographie de Madagascar. Paris 1922.
De la Bathie, La végétation malgache. Marseille-Paris 1922.
A. Grandidier, Histoire physique, naturelle et politique de Madagascar. Vol. I—III. Paris 1930.
Délélé-Desloges, Madagascar. Paris 1931.
G. H. Julien, Madagascar et ses dépendances. Paris 1931.
Duc de Nemours, Madagascar et ses richesses. Paris 1930.
La Grande Ile de France: Madagascar. Paris 1936.
E. A. de la Rue, Terres françaises inconues: îles Kerguelen, Crozet, Saint-Paul et Amsterdam. Paris 1930.
H. Russillon, Un petit continent: Madagascar. Paris 1933.
Rev. J. Sibree, A Naturalist in Madagascar, London 1915.
„ Fifty Years in Madagascar. Paris 1933.
Ch. Hein, Madagaskar. Diss. Hamburg 1932.
H. Foucqué, L'île de la Réunion. Paris, 1923.
Bertuchi, The Island of Rodrigues. London 1923.
W. Hart, L'île Maurice. Mauritius 1921.
R. Philogène, The Island of Mauritius. Port Louis and Mauritius 1928.
M. Murat, Gordon's Eden, or the Seychelles Archipelago.
J. A. F. Ozanne, Coconuts and Creoles. London 1936.
H. O. Forbes, The Natural History of Sokotra and Abd-el-Kuri. Liverpool 1903.

Periodika

A) Bendrieji geografijos žurnalai, dažnai rašą apie Afriką:

Anglų kalba:

1. The Geographical Journal, Londone, mėnesinis.
2. The Scottish Geographical Magazine, Edinburghe, kas 3 mėn.
3. Geography, Manchestery, kas 3 mėn.
4. Canadian Geographicae Journal, Montrealy, mėnesinis.
5. The Geographical Reviev, Naujorke, kas 3 mėn.
6. The Bulletin of the Geographical Society of Philadelphia, mėnesinis.
7. The Journal of Geography, Čikagoje, mėnesinis.
8. Economic Geography, Worcester, Mass., kas 3 mėn.
9. The National Geographic Magazine, Vašingtone, mėnesinis (populiarus).

Pancūzų kalba:

10. Les Annales de Géographie, Paryžiuje, kas 2 mėn.
11. La Géographie, Paryžiuje, mėnesinis.
12. Revue de Géographie Alpine, Grenobly, mėnesinis.
13. Bulletin de la Société de Géographie de Lille, kas du mėn.
14. Revue de Géographie Physique et de Géologie Dynamique, Paryž., mėn.
15. Bulletin de la Société neuchâteloise de Géographie, Neuchâtel.
16. Renseignements coloniaux, Paryžiuje, mėnesinis.
17. Bulletin de la Société Royale de Géographie d'Anvers (nereguliarus).

Italų kalba:

18. Bolletino della R. Società Geografica Italiana, Romoje, mėnesinis.
19. Rivista geografica italiana, Florencijoj, kas 2 mėn.
20. L'Universo, Florencijoj, mėnesinis.
21. Rivista delle Colonie, Romoje, mėnesinis.

Vokiečių kalba:

22. Geographische Zeitschrift, Leipzig, mėnesinis.
23. Petermanns Mitteilungen, Gotha, mėnesinis.
24. Koloniale Rundschau, Leipzig, mėnesinis.
25. Zeitschrift für Geopolitik, Heidelberg, mėnesinis.
26. Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg.

B) **Africana:** žurnalai, pavesti tiktai arba žymiausia dalimi Afrikos klausimams

Anglų kalba:

1. Journal of the Royal African Society, Londone, kas 3 mėn.
2. Africa: Journal of the International Institute of African Languages and Cultures. Londone, kas 2 mėn.
3. The South African Geographical Journal, Johannesburg, mėnesinis.

Prancūzų kalba:

4. Revue Africaine, Paryžiuje, kas 3 mėn.
5. Journal de la Société des Africanistes, Paryžiuje, nereguliarus.
6. Bulletin de la Société de Géographie d'Alger et de l'Afrique du Nord. Alžere, kas 3 mėn.
7. La Revue de Madagascar, Tananarivo, mėnesinis.

Italų kalba:

8. L'Africa Italiana.

Portugalų kalba:

9. Boletim da Agência Geral das Colónias, Lisbonoje, mėnesinis,

Ugnies istorija

Gimn. mok. V. Morkūnas, Panevėžys

Senovės žmogus pasigamindavo ugnies trindamas pasmalintą kieto medžio lazdelę įdūbime, padarytame kiek minkštesnio medžio gabale; šį būdą ugniai gauti ir dabar galime užtikti primitiviųjų žmonių tarpe. Ten, kur dažnai pasitaiko titnagas ir geležies sulfidas (pyritas), iš šių mineralų išskeldavo kibirkštį, kurią pagaudavo į apanglėjusį gluosnį arba šiaip į lengvai degančią medžiagą. Atsargiai pučiant, iš kibirkštėlės su pagalba minkštos skalutės arba sudžiovintos žolės galima išgauti liepsną. Tautos, kurių gyventose vietose būta sieros, kaip, pav., senovės etruskai, graikai ir romėnai, vartodavo šį elementą, kuris užsidega jau 250° C temperaturoje. Kai žmonės pažino plieną, juo pakeitė sunkiai surandamą ir dėl savo trapumo nepatvarų pyritą, tuo būdu išskeldami kibirkštį iš plieno ir titnago; kibirštį pagaudavo į kempinę, prie kurios vėliau pridėdavo salietros, kad geriau degtų. Liepsną gaudavo su pagalba iš dalies apanglėjusių augalinių pluoštų (linų) arba net su sieros siūlais.

Labai būdinga pastarųjų šimtmečių techniškam atsilikimui, kad minėtas ugnies gavimo būdas (trinant arba daužant lengvai užsidegančias medžiagas) plačiai buvo vartojamas ligi 19 šimtm. pradžios, nes tik 18 šimtm. gale buvo išrastos Turino žvakės su fosforu. Taip pat šaunamiems ginklams titnagas buvo vartojamas net ligi 1820.

Jau 1812 m. Chancel'is Paryžiuje išrado tokį paneriamą prietaisą ugniai gauti, sudarytą iš medinės lazdelės su bertoleto druska padengta galvute iš sieros. Tą lazdutės galvą panerdavo į indą, pripildytą koncentruotos sieros rūgšties impregnuoto asbesto. Kadangi siera užsidegdavo su sprogimu ir ištaškydavo sieros rūgštį, ypatingo pasisekimo šis išradimas neturėjo. Taip pat Döbereiner'io uždegamasis prietaisas (1823) nevisiems buvo prieinamas. 1832 m. pasirodė prekyboje pirmieji degtukai, kurių galvutės buvo pagamintos iš bertoleto druskos ir stibijaus sulfido. Kad uždegtų, šiuos degtukus pabraukdavo per smėliu padengtą popierių. Septyneriais metais vėliau atsirado fosforo degtukai, kurie užsidegdavo pabraukus į bet kurį paviršių; tačiau jie pergreit užsidegdavo ir todėl jų vartojimas buvo uždraustas. Tik 1845 m. jie vėl atsirado rinkoje. Naujieji fosforo degtukai buvo pagaminti iš lengvai degančių medžio rūšių (epušės, topolio, liepos), gale buvo padengti siera ir turėjo savo sąstate 1% bespalvio fosforo, deguoningas medžiagas (salietrą, bertoleto druską), lengvai užsidegančias rišančias medžiagas (klijus, dekstriną, arabų gumą), o lygiai taip pat dažus. Dėl itin paprasto vartojimo būdo fosforo degtukai, pradedant nuo 1845 m., plačiai paplito vartotojų tarpe ir tik dideliais vargais 1903 m. Gegužės m. 10 d. išleistu Vokietijoj įstatymu pavyko uždrausti jų vartojimą. Įstatymą teko išleisti dėl fosforo degtukų nuodingumo ir pergreito užsidegimo, pav., nešiojant kišenėse palaidus degtukus.

Fosforo degtukus pavadavo švediški degtukai, jau seniau žinomi minėtu vardu. Juos išrado vokiečių chemikas Böttcher 1848 metais ir pavadino nepavojingais degtukais. Jų galvutėse nėra nei sieros nei fosforo, tiktai bertoleto druska ir stibijaus sulfido mišinys, arba net ir kitas galįs

Žieminiai kelmučiai

Dr. A. Minkevičius, Kaunas

Dygsta, kaip grybai po lietaus, — lietuviškas priežodis. Grybauti einama po šiltų vasaros lietų. Tik išgudrėjusios didesnių miestų apylinkių grybautojos atneša į rinką anksti pavasarį bobausių, o rudeniop kelmučių, įnoringų miesto gyventojų „šviežienos" geiduliui patenkinti. Žiemą mums grybas iš rinkos ir nuo stalo išnyksta. Nebent tik kur rūpestingesnė šeimininkė acte įmarinuotų arba sūrime paraugtų rndmėsių, voveruškų arba baravykų puodynaitę iki Kalėdų išlaiko, arba kada ne kada džiovintą kremblį į viralą ar kokį padažalą įmerkia. — Bet, jei būtume bent kiek akylesni, tai galėtume ir žiemą pasigrybauti tiesiogine šio žodžio prasme. Ypač šiltesnėmis žiemomis.

Šitaip rašydamas turiu galvoje vieną grybų rūšį, kurią Lietuvos botanikai yra susitarę vadinti Plempe juodkote ir taip ją įrašė į botaniškąjį žodyną (dar neatspaudintas); bet kasdienei apyvartai, man atrodo, tikslu būtų jai duoti šalia botaniško pavadinimo, žieminio kelmučio vardą (panašiai, kaip, pav., vokiečiai greta Samtfuss-Rübling vartoja ir Winterpilz), nes toks vardas nusako šio grybo augimo laiką (vėliau pamatysime, kad jis tikrai žiemą auga) ir iš kitos pusės sugretina jį su tikruoju kelmučiu * (*Armillaria mellea*), į kurį jis panašus ir savo augimo būdu ir augimo vieta, nes dažnai auga ant kelmų ir stuobrių.

Iki šiol niekur nesu aptikęs lietuviškoj spaudoj plačiau minint šį daugeliu požiūrių įdomų, iš dalies naudingą, iš kitos pusės, kaip vėliau pamatysime, drauge ir kenksmingą grybą; todėl tariau, kad bus pravartu čia su juo supažindinti visus tuos, kurie domisi mūsų gyvąja gamta.

---

* Plačiau apie tikruosius kelmučius ir kai kuriuos kitus valgomuosius grybus rašė St. Aleknavičius: Labiausiai prasiplatinę valgomieji grybai. Mūsų Girios 1934 m. Nr. 12, 629—640 pusl. su paveikslais.

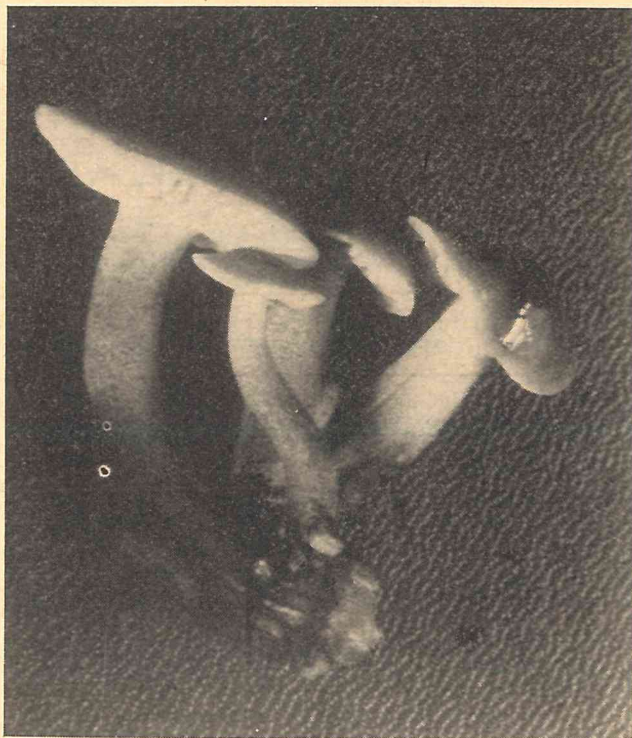
degti sulfidas, kuris, trinamas į bet kokį paviršių, užsidega tik labai sunkiai. Kad uždegtum švedų degtuką, tenka pabraukti per paviršių, padengtą raudonu (nepavojingu) fosforu, geležies sulfidu arba stibijaus sulfidu ir stiklo milteliais. Šiuo atveju dalis fosforo nusitrina, susidūręs su bertoleto druska fosforas duoda pradžią liepsnai, kuri ir uždega visą degtuko galvutę. Kad išvengtų sieros sluogsnio, švedų degtukams vartojamas epušės arba alksnio medis, kuris, be to, impregnuojamas parafinu.

Kad išvengtų specialių braukimui paviršių, naujais laikais bandoma vėl sugrįžti prie senoviškų degtukų; bet nuodingą bespalvį fosforą ketinama pakeisti raudonu fosforu arba fosforo sulfidu.

Masė iš raudono fosforo, bertoleto druskos ir kalcijaus plumbato, sumaišyta su rišančiomis medžiagomis, nepasižymi nuodingumu ir užsidega braukiant į bet kurį šiurkštų paviršių.

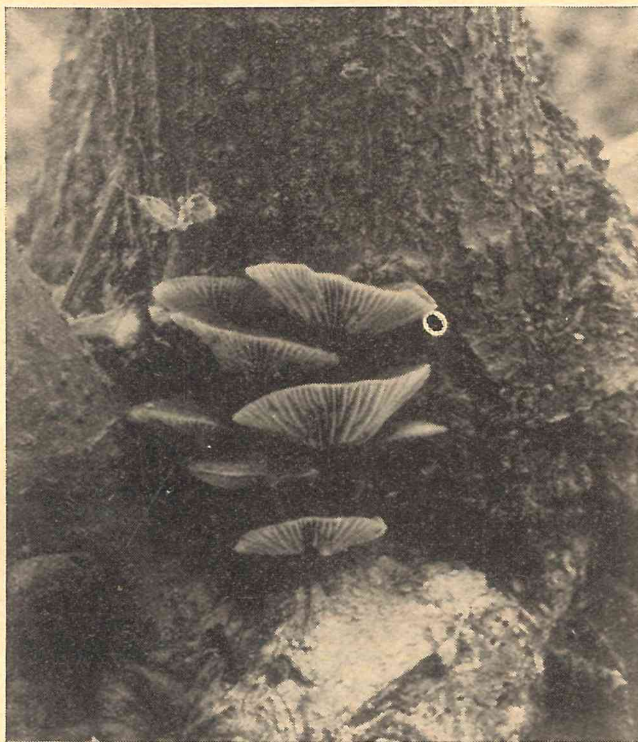
Pastaraisiais laikais, be to, grįžtama į senoviškus kibirkščiai gauti prietaisus. Cerijaus plienas trinamas į plieną, iš kurio iššoksta labai karštos kibirkštys ir pataiko į salietroj išmirkytą dagtą arba į benzino garus.

Lotyniškai žieminis kelmutis vadinamas *Collybia velutipes* Curt. Tai nedidelis Lakštabūdžių (*Agaricaceae*) šeimos kepurėtas grybas (1 pav.); jo kepurėlė 3 – 12 cm skersmens, jauna beveik pusrutulio pavidalu išgaubta, vėliau darosi paplokščia, aptraukta iš viršaus slidžia, gleivėta žvilgančia medaus geltonumo odele, kuri ties viduriu paprastai būna tamsesnė; kepurėlės kraštai ploni ir pro juos dažnai prasišviečia iš apatinės pusės lakšteliai; šie pastarieji turi 5—10 mm platumo, gelsvai balti; pasenę darosi tamsesni, ne perarti vienas kito, prie koto nepriaugę, arba tik vienu kampu priaugę; ant lakštelių paviršiaus atsiranda sporos; jei grybo kepurėlę apvošime ant juodo popierio, tai po keletos valandų rasime po ją pribirusių baltų dulkelių: tai kelmučio sporos; jos elipsinės, apie 8--9 μ ilgumo ir apie 5—6 μ skersmens. Kotas dažniausiai iš vidurio kepurėlės išaugęs, bet kartais pasitaiko ir ekscentriškas, paprastai daugiau arba mažiau kreivas, mėsingai plušingas, tamprus; pradžioje pilnaviduris, bet vėliau darosi tuščiaviduriu, apie 3—10 cm ilgumo ir 3—15 mm drūtumo, į viršų šviesiai gelsvas, apatinėje dalyje tamsiai rudas arba beveik juodas, trumpais tankiais, kaip aksomu, plaukeliais apaugęs, daugiau arba mažiau, kartais visai nežymiai, išilgai vagotas smulkiomis vagelėmis. Mėsa balta arba gelsvai balta, jauna--minkšta, pasenusi darosi tampri, truputį karstelėjus, nežymaus kvapo. Žieminiai kelmučiai yra valgomieji grybai ir kai kam net labai skanūs, išvirti maloniai kvepia. Valgyti paruošiami panašiai, kaip dauguma kitų grybų, tik, prieš paruošiant, reikia gerai nuvirinti, kad išnyktų kartus prieskonis. Į žieminį kelmutį yra panašūs kai kurie kiti, taip pat ant kelmų augantys, bet nevalgomi arba net nuodingi grybai; bet žieminį kelmutį nesunku nuo jų atskirti pagal jo slidžią, gleivėtą kepurėlę, baltus arba gelsvai baltus lakštelius ir aksomiškai plaukuotą, tamsiaspalvį kotelį.



1 pav. Bendra žieminių kelmučių išvaizda (natūralus didumas)

Retai kada žieminiai kelmučiai auga pavieniai: dažniausiai jie būriuojasi būriais po keletą, keliolika arba net po keliasdešimts vienoj kupetoj, nelyginant, kaip ir savotiškos grybų šeimynėlės, sudarytos iš didesnių ir mažesnių, senesnių ir jaunesnių narių (2 ir 3 pav.). Dėl to juos pastebėti ir rinkti labai nesunku, o jei pro juos praeiname neatkreipę į juos dėmesio, tai tik dėl to, kad iš anksto būname įsitikinę, jog žiemą joks doras grybas augti negali ir, jei auga, tai ne bent tik koks šungrybis.



2 pav. Kelmučių grupė apie šeivamedžio pašaknį Kauno apyl.

Nežiūrint to, kad žieminio kelmučio vaisiakūnis minkštas ir gležnus, jis pasižymi dideliu patvarumu: ne greit pūna, lengvai duodasi sudžiovinamas, o atmirkytas vėl atgauna beveik pirminę savo išvaizdą, nelyginant atgyja. Įstabiausia betgi tai, kad žiem. kelmučiai ypatingai atsparūs šalčiams, ko mes nematome turint daugį kitų panašios konsistencijos grybų.

Praeitą rudenį ir šią žiemą stebėdamas žieminių kelmučių augimą Kauno apylinkėse štai ką patyriau. Rudenį pradėjau jų rasti neužilgo po pirmųjų naktinių šalnų (kurios prasidėjo Spalių mėnesio 12—14 dienomis), būtent, Lapkričio mėn. pradžioje; tuo laiku (Lapkričio mėn. 6—13 d.) temperatura dienos metu pakildavo nuo 6 iki 9° C *, naktimis nukrisdavo nuo 4 iki 7° C. Šiuo metu jų visur Kauno apylinkėse gana dažnai pasitaikydavo. Vėlyvo rudens ir žiemos metu kelmučių augimą ryšium su oro temperaturos svyravimais pavaizduoja žemiau dedamoji diagrama (4 pav.). Joje kreivių fragmentais pažymėti laikotarpiai su žemiausiomis ir aukščiausiomis temperaturomis, kur ištisinė linija rodo paros temperaturos maksimumus, o punktiro linija — minimumus; toliau, ordinatėj pažymėtos temperaturos, abscisėj — mėnesio dienos. Tos dienos, kuriomis buvo rasta naujai išdygusių kelmučių apvestos keturkampiu rėmu.

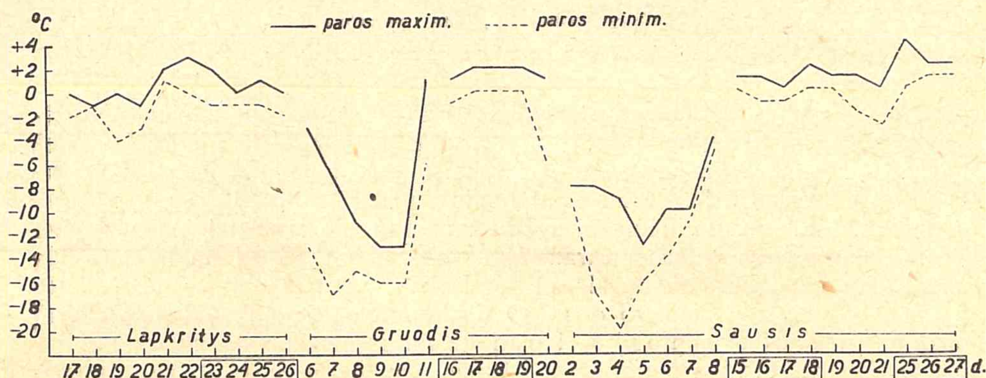
* Temperaturų duomenis ėmiau iš Lietuvos Meteorologijos Stoties biuletenių.

Įsižiūrėję į šitą diagramą matome štai ką: pirmiausia, pakanka temperaturos nuo 1 iki 2° C dienos metu (paros maksimumas) ir nuo 0 iki 1° C nakties metu (paros minimumas), kad kelmučiai pradėtų dygti; antra, šių grybų vegetativinė grybiena gali pakelti gana didelius šalčius, būtent, šią žiemą iki — 20° C (kitomis žiemomis, gal būt, ir dar didesnius), neprarasdama pajėgumo, orui atšilus, išauginti vaisiakūnius. Šių metų Sausio m. 26—28 dienomis, atolydžio metu sniegui gerokai aptirpus, Kauno apylinkių šlaituose galima buvo daug kur rasti gražiai begeltonuojančių tik ką sudygusių arba jau gerokai paūgėjusių žieminių kelmučių būrius ant žemai nupjautų kelmų, apie medžių pašaknis arba ant šaknų (5 pav.). Jų radau ten, kur rudenį, prieš sniegui užsningant, tikrai jų nebūta; tat aišku, kad jie sudygo ir išaugo žiemos metu po šiltu sniego patalu. Taigi, šiltesnėmis žiemomis tikrai ir pas mus galima kad ir viduržiemį gana žmoniškai kelmučių pasigrybauti.



3 pav. Ž. kelmučiai pirmajam sniegui pasnigus (A. Freda)

Tarp ko kita, buvo įdomu išbandyti šio grybo sporų dygimas. Tam tikslui pasinaudojau drėgna stiklo kamera su lašu gryno, iš sniego ištirpusio, vandens. Man jos labai greit ir gražiai sudygo per 5 valandas 20° C temperaturoj (6 pav.). Toliau, mėgindamas tokiu pat būdu daiginti sporas įvairiose temperaturose, bet šiaip visai vienodose kitose sąlygose, gavau tokius rezultatus: 5 – 6° C temperaturoj sporos visai nedygo; 11 – 13° C temperaturoj per 18 valandų sudygo apie 14% sporų; 15—17° C temperaturoj per tą patį laiką buvo apie 93% sudygusių sporų ir 20 – 22° C temperaturoj apie 82%. Pakartojęs bandymą su sporomis, paimtomis kitu laiku ir iš kito vaisiakūnio, gavau panašius rezultatus. Šie bandymai buvo atlikti tiesiog laboratorijoj, be termostatų, dėl to didelio tikslumo nepretenduoja, bet kai ką ir jie mums parodo. Sugretinus sporų dygimo ir vaisiakūnių dygimo

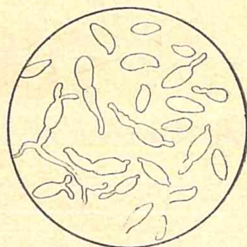


4 pav. Diagrama, pavaizduojanti aukščiausių ir žemiausių temperaturų ir žiem. kelmučių augimo laikotarpius. Gruodžio ir Sausio mėn. 1937/38 m.

bei augimo (4 pav. diagrama) temperaturas, matome, kad jos yra labai skirtingos. Tuo tarpu, kai vegetativinei grybienai pakanka 1—2° C aukščiau O ir ji pradeda fruktifikuoti, atsieit, gamina vaisiakūnius, sporų ir 5° C temperatura nepažadina iš latentinės būklės. Rudenį žieminių kelmučių pridygsta gausiai esant dienos temperaturoms 6—9° C ribose, tuo tarpu kai optimalinės sporų dygimo temperaturos reikia ieškoti maždaug 17 - 20° C tarpe. Kad ir dygimui sporos reikalingos aukštos temperaturos, bet latentinėj būklėj jos gali pakęsti gana žemas temperaturas, neprarasdamos savo daigumo. Mano bandymuose sporos, paimtos iš senų vaisiakūnių, kurie buvo išaugę Gruodžio mėn. ir pasiliko savo ūgiavietėse visus ilgus, beveik 4 savaičių,



5 pav. Sausio m. atolydžio metu, sniegui aptirpus, pasirodė iš po jo apie guobos šaknis švieži kelmučiai



6 pav. Žiem. kelmučio sporos; dalis jų sudygę (padidinta apie 500 kartų)

Paukščiai ir jų globa

Moksleivė Zinaida Margenytė, Kaunas

Neatskiriamas lietuvio ar lietuvaitės draugas buvo paukštelis. Vyturėlis savo giesmele lydėdamas linksmino artoją; lakštingalėlė giedojo seselei, daržely rūteles beravinčiai; gegutė graudžiai kukuodama našlaitėlės vargelius porino. Visas žaliabarzdis šimtametis miškas skambėdavo nuo paukščių dainų!.. Vos paskutinėms žvaigždutėms danguje išblėsus, pasigirsdavo skardus lakštingalos balsas, nutraukdavo gūdžią ir paslaptingą nakties tylą ir skelbdavo artėjančią dieną. Ir subruzdavo visi paukšteliai, ir nesuskaitomų balsų koncertai sklisdavo oru. O tie koncertai žavėdavo lietuvio širdį labiau už gražiausias simfonijas, labiau už moderniškiausius šlagerius.

O dabar? Griūva šimtmečiai ąžuolai, jų vietos lieka tuščios, negailestinga žmogaus ranka iškerta pasvirusius berželius ir vietoj žaliabarzdžio miško... tik „kelios pušelės apykreivės liko"...

O ir pats žmogus nebesupranta paukštelio taip, kaip anksčiau suprasdavo. Jis uždaro jį narvelyje ir gėrisi matydamas, kaip beviltiškai paukštelis daužo sparnelius, kaip kelena snapeliu, norėdamas pabėgt iš narvelio į laisvę, į laisvę... Bet kieta žmogaus širdis nebesupranta šio paukštelio troškimo, šio noro naudotis laisve, skraidyti po miškus ir tik ten traukti savo giesmeles; ji dar kiečiau uždaro narvelio dureles. Ir taip liūdna uždarytam paukšteliui!...: Nors ir pilna grūdelių, vandens, nors ir nereikia lizdelio sukti...

O kiek paukštelių nukenčia nuo paprasčiausio žmogaus neatsargumo!... Pav.: susisuko kregždė pastogėj lizdelį, žmogus taiso stogą, nepamato, lizdelį sugriauna; o vargšė kregždelė vėl turi rūpintis, vėl kelias dienas ir naktis rinkti šiaudelius, plunksneles ir sukti sau naują lizdelį. Dar daugiau žalos padaro katinai. Nuo jų ypač nukenčia maži paukšteliai, tokie,

---

ir stiprokus (iki — 20° C) šalčius, lygiai gerai sudygo, kaip ir neperšalusios sporos iš jaunų, tik išaugusių, vaisiakūnių.

Žieminiai kelmučiai auga ne tik ant kelmų ir ant stuobrių, bet labai dažnai, kaip tikri parazitai, ir ant gyvų lapuočių medžių: ant gluosnių, topolių, liepų, guobų ir k., ypač ant tų, kurie labiau žaizdoti, apgenėti, ar kitaip nusilpę. Jų grybiena išsiraizgo tarp žievės ir medienos, naikina medžio audinius ir medis po keletos metų pradeda džiūti.

Kauno apylinkėse pastebėjau žieminius kelmučius ant liepų, kaštanų, jovarų *(Populus nigra)*, guobų, šeivamedžio (*Sambucus*), ir ypač daug ant senų apgenėtų gluosnių (*Salix fragilis*). Pasak Trzebinski'o,* jie labai dažnai pasitaiko ir Vilniaus apylinkėse. Nėra abejonės, kad jų galima pasigrybauti ir kitose Lietuvos vietose.

Kaunas, V. D. Un-to
Botanikos Sodas, 1938 II 5.

* Trzebiński, J., Spis Wyższych grzybów podstawczaków i workowców, zebranych w Wilnie i okolicach w latach 1925—1932. Prace Tow. Przyj. Nauk w Wilnie, t. VIII, 1934, 1—14 pusl.

kurie negali nei skraidyti, nei kitokiais būdais gintis. Ne geriau elgiasi ir mūsų kaimo piemenys. Tegul tik pasitaiso koks lizdelis krūmuose ar šiaip viešesnėj vietoj, piemenys tuoj išims mažus paukštelius ar kiaušinėlius. O koks skausmas patinėliui ir patelei matant kankinamus savo vaikus ir negalint jiems niekuo padėti. Skrenda jie liūdni iš tos vietos ir daugiau niekad niekad į ją nebegrįžta.

Dėl šių ir dėl daugelio kitų priežasčių nyksta mūsų girių papuošalas — mūsų gražieji paukšteliai. Jau bemaž visai išnyko kurtiniai, baltieji tetervinai ir didesnių arų rūšys. Rečiau matomos putpelės, baubliai, griežlės, volungės ir kt. Ką gi mes turime daryti? Gal sudėjusios rankas laukti, kol ir paskutiniai paukščiai išnyks iš mūsų krašto? Bet jei taip darytumėm, ar būtumėm vertos gamtininkių vardo? Mes turime rūpintis, stengtis, kiek tai mums yra galima, tą paukščių nykimą sustabdyti. Tai atsiekti mes galime vienais mažmožiais, tokiais mažmožiais, kurie nepareikalaus iš mūsų nei daug laiko, nei daug darbo.

Viena geriausių priemonių norint paukšteliams padėti, yra inkilėlių taisymas. Iš kelių atliekamų lentelių jau galima sukalti inkilėlį. Inkilėlis iš viršaus turi būti panašus į medį. (Čia kalbu apie inkilėlius tiems paukščiams, kurie gyvena medžių drevėse). Geriausia yra paimti nelabai storą kelmelį, perskelti jį pusiau, vidurį išgobti, vėl sukalti ir šone išgręžti skylelę. Ant viršaus galima prikalti mažą lentelę, lyg ir stogelį, apsaugai nuo lietaus. Inkilėliai zylėms turi būti visai nedideli, nes didesniuose įsigyvena žvirbliai, kuriems išnykimo pavojus negresia. Inkilėliai turi būti tvirtai prikalami prie medžio, nes paukšteliai nepakenčia nei mažiausio siūbavimo, kuris pasidaro pučiant vėjui, jei inkilėlis yra netvirtai prikabintas. Apsaugai nuo kačių apačioj inkilėlio galima pritaisyti dagių. Kartą susižeidusios jos jau tą inkilėlį paliks ramybėj. Pasitaiko, kad inkilėlis keletą metų yra negyvenamas. Nereikia labai nusiminti, nes tai atsitinka dažniausiai dėl to, kad paukšteliai to inkilėlio nepastebi. Pastebėję jie tikrai įsigyvetų. Kartais jie neįsigyvena dėl to, kad inkilėlis yra nepatogus. Tik pašalinus visus nepatogumus, reikia laukti įsigyvenant paukštelių. Inkilėlius geriausiai kabinti rudenį, nes per žiemą jie daugiau darosi panašūs į patį medį ir paukšteliai daugiau su jais apsipranta. Kabinimui geriausiai tinka tiesūs medžiai, bet jokiu būdu ne kreivi, palinkę. Inkilėliai turi būti įkelti nei per aukštai, nei per žemai, geriausiai — medžio viduryje.

Kai kurie mūsų paukšteliai, nežiūrint didelių žiemos šalčių, pasilieka pas mus. Sunkios dienos užeina jiems žiemą. Laukai tuštėja, kirminėliai pasislepia ir badas žiūri jiems į akis. Ir kaip praverstų jiems likę nuo mūsų grūdeliai, trupinėliai!... Tad pasistenkime netoli savo namų įrengti lesyklas. Lesalą berti reikia vienu ir tuo pačiu metu. Paukšteliai pripranta ir vienodu laiku susirinkę laukia. Bet pradėjus lesinti, reikia nenutraukti, nes nutraukus lesinimą paukšteliams gręsia badas.

Vasarą gyvendamos kaime susiduriame su kaimo vaikais—piemenimis. Išaiškinkime jiems, kad paukštelių kankinimas yra biaurūs ir nuodėmingas darbas, Tėvynei žalingas.

Tad tebūnie mūsų, kaipo gamtininkių, svarbiausia pareiga globoti ir rūpintis paukšteliais, o šio darbo vaisiai: nauda ir pasigėrėjimas.

Gervė pilkoji *(Grus cinerea)*

Gim. dir. J. Elisonas, Panevėžys

Daugelio paukščių laukia sodiečiai, begrįžtančių pavasarį iš šiltųjų kraštų, ir džiaugiasi, kai išgirsta aukštai padangėmis gerves skrendant, nes tuomet tikrai gali sakyti, kad visoms žiemos baisybėms-šalčiams ir darganai — galas: grįždama iš šiltųjų kraštų gervė atsineša ant uodegos pavasarį ir kartu su šiuo žmonėms pasako, kad daugiau šalčių nebebus. Berods, atsitinka, kad gervių pranašavimas kartais neišsipildo, ir jos pačios skubiai traukiasi nuo netikėtų pavasario šalčių atgal į tuos kraštus, kuriuos nesenai buvo palikusios kelionei į žiemius; bet tatai nė kiek nesumažina žmonėse pasitikėjimo gervėmis, kaip tikru besiartinančio pavasario pranašu.

Turi gervė ir daugiau žmonėse nuopelnų; pav., daugelis myli ją už skardų balsą, kiti už gražią ir rimtą eiseną, o mergaitėms jinai tikrai išburia besiartinančias vestuves: jei gervės, skrisdamos pro kurį nors kiemą, pradeda aplinkui tą kiemą ratu sukti, tai tuomet pas mumis tikima, kad tikrai iš to kiemo bus kas nors „išsuktas", suprask – ištekės.

Pažinkime šitą plunksnuotąjį piršlį kiek arčiau. Visų pirma tenka pasakyti, kad gervė yra didelis paukštis, nes už gandrą jinai kiek didesnė. Bet šitas regimas gervės didumas pareina daugiausia nuo to, kad jos pusėtinai lengvą kūną remia aukštos kojos; kūno matavimai tatai parodo, nes jos sparnų ilgis siekia 600—630 mm (patelės 550—590), uodega turi 220—230 mm, snapas 114—118 mm (patelės 105—112), kojos 250—260 mm, kūno svoris apie 5 kg, nors kai kurios gervės sveria ir ligi 6, 6 kg.

Galvą gervė turi nedidelę ir, kaip matėme, palyginti neilgu, bet stipriu ir smailiu snapu ginkluotą. Sparnų kaulai stiprūs ir drauge su snapu sudaro tą ginklą, kuriuo gervė ginasi. Kojos ir augština gervę; jos ginkluotos stipriais ir kietais nagais. Uodega trumpoka, o nuo jos viršaus auga aukštyn gražios dalgenos — išlenktos plunksnos. Plunksniniai gervės drabužiai, kurie turi savyje daug pūko, bendrai imant, pilkos, arba, kaip kiti sako, pablukusios pilkos plieno, mėlsvos spalvos; kūno apačia kiek šviesesnė. Pakaušis laisvas nuo plunksnų ir raudona „kepure" — plika dėme — padengtas; kaklo šonai viršuje balti, snapas pilkai žalsvas, plasnojamosios sparnų plunksnos juodos. Patiną nuo patelės tiktai tuo gali mėginti skirti, kad jo plunksninių drabužių pilkumas kiek skaistesnis ir pakaušį dengia kiek didesnė „kepurė"; be to, patelės ūgio esančios kiek mažesnio.

Gyvenamąją vietą gervė pasirenka labai įvairią, kad tik toji vieta sunkiai būtų įžengiama, nestigtų joje uogynių palesti, vandens atsigerti ir pasimaudyti, o artiese galima būtų pasiekti kurių nors javų laukas arba pieva pasisotinti. Pas mumis jinai dažniausiai palieka gyventi plačiose samaninėse balose arba tokiose giriose ir miškuose, kuriuose nestinga krūmokšnių, klampynių arba vadinamų „akių", lieknų, liūnų ir kt sunkiai prieinamų vietų; patinka joms ir plačios peikės arba šaltiniuotos vietos paliai girių upelius ir ežerus. Apskritai imant, juo platesnė bala arba pelkė, tuo didesniu skaičiumi gervės čionai įsigyvena, jauniklius peri, ko nors palestų ieško, o rimčiau pasisotintų skrenda į artimesnius javų laukus ir pievas. Tokiu būdu gervę galėtume iš dalies net dirviniu paukščiu pavadinti.

Gervės maisto pobūdis turi artimo ryšio su jos gyvenamąja vieta ir metu, trumpai tariant, pareina nuo to, ką jinai gyvenimo aplinkybėmis nutveria palesti. Pav., žiemių balose jinai ir spalgenomis pasitenkina, o pas mumis taiko kurių nors javų (ypatingai jinai mėgsta žirnius) palesti. Pavasarį ir vasaros pradžioje jinai daugiau minta gyvuliniu maistu, o rudeniop, kai javai nunoksta ir visur atsiranda daugybė įvairių sėklų ir vaisių, pereina į augalinį, teisingiau sakyti, javinį maistą. Pasižymi dideliu ryklumu. Gyvulinio maisto ryja sliekus ir kt. kirmėles, šliužus, vabzdžius ir jų vikšrus, varles, mažus roplius (nevengia ir žalčių su gyvatėmis), paukščiukus, peles, ir kt. Pagavusi gyvatę arba žaltį blaško juos aukštyn ligi užmuša ir paskum suryja. Augalinio maisto renka sultingas žoleles ir požemines dalis, uogas, sėklas ir įvairius vaisius; kai javai laukuose prinoksta, tai gervės ištisais būriais ima juos lankyti ir ne tiek javų sulesa, kiek išmindo. Aplanko jos rudens metu bulvių laukus, pasėtus žiemkenčius, kuriuose nugnaibo ir ištrauko želmenis, o likusią jų dalį kartais taip išmindžioja, kad javai tenka atsėti. Pamatysi gervių būrelį belesinėjant ir pūdymuose, kuriuose joms taip pat, kaip ir javų laukuose, ir sotu ir nepavojinga vaikštinėti: besiartinantį ūkininką jos iš tolo, javuose būdamos, pamato ir nuskrenda.

Lestų atskrenda su šviesa, nes naktį gervės ilsisi: pasirenka tam reikalui kurią nors balos kalvelę, pastato savąją sargybą ir sukišusios snapus po sparnais miega. Saugo gervių ramybę sargybiniai — dvi arba daugiau prityrusių senų gervių — ir tuo metu, kai jos sustojusios eilėmis, krypsėdamos į šalis, kuriame nors javų lauke, pav., nupiautame vasarojuje arba pasėtuose žiemkenčiuose, atskrenda palestų. Kai sargybiniai pavargsta, tai juos kiti pamaino: teeinie sargybiniai pailsėtų ir palestų. Palesusios gervės keistu balsu sukiurksinčios, keletą kartų pasišokėjančios ir skrendančios padangėsna, o iš tenai naktigulto. Be to, gervė mėgsta daug gerti ir pasimaudyti, o jei artiese jos gyvenamosios vietos vandens stinga, tai nepatingi ir kiek toleliau jo pasiieškotų. Nelaisvėje laikomas gerves šeria prieš tai sakytu jų maistu, prie kurio priduria kapotos mėsos, duonos, bulvių, daržovių ir kt. Žinoma, tenka parūpinti joms nelaisvėje ir pakankamai vandens.

Atskridusios pavasarį gervės susiskirsto poromis ir neužilgo pradeda rūpintis būsimąja karta. Pastebėta, kad tos pačios gervių poros kasmet grįžta ton pačion vieton ir labai gražiai sugyvena. Paprastai, jauniklius gervės peri (kiti sako „veda“) kur nors ytin sunkiai prieinamoje ir nežymioje balos, liekno ir kt. vietose, nevengdamos tam reikalui nei vidumiškio, nei palaukės liūnynių. Surasti gervės gūžtą, kuri taisoma tiesiog žemės paviršiuje kuriame nors kelme arba kupste, retai kam tepasiseka, taip gerai esti jinai paslėpta. Pačią gervės gūžtą sudaro pusėtina žabelių, medžių ir kt. panašios medžiagos krūva, kurios įdubimas išklotas kiek minkštesne balinių žolių medžiaga. Daugelis kas pasakoja, kad gervės pavasarį darančios tokias pat, kaip tetirvinai, vestuves, susirenkančios ankstį rytą, sustojančios eilėje ir vienos „grojančios“ — kitokiu, kaip paprastai, balsu tirlikuojančios, — kitos tuo metu šokančios. Taip saulei patekant jos keliančios savąsias linksmybes, bet tiktai vengiančios nemandagių žmogaus akių, ir retai kam tepavyksta gervių vestuves pamatyti. Šituose pasakojimuose tiek tiesos, kad gervė, kaip ir daugelis kitų paukščių, vengia, kad kas nors ją in-

timioje padėtyje regėtų. Taip pat vargu pateisinami pasakojimai, remiami, priežodžiu: „susitepęs, kaip gervė“, kad esą gervė patelė, prieš perėjimą tyčiomis ištrinanti purvais plunksninius savo drabužius, norėdama tuo būdu perėjimo metu pasidaryti nežymesnė. Pastebimas jos drabužių supurvinimas galima būtų ir tuo būdu paaiškinti, kad gervė turi paprotį, maisto beieškodama, balas snapu „badyt“ ir suteptą snapą į nugaros plunksnas valyt; be to, plunksniniai jos drabužiai kartą per metus apie viduvasarį besišeriantieji, perėjimo metu spėją gerokai apsitrinti, nusidėvėti, susipurvinti ir žemėto atspalvio įgyti; o kai gervė išsišeria, tai jos pilkumas vėl darosi skaistesnis.

Grįžtant į gervės vestuves tenka pasakyti, kad pavasarį jos mėgsta ore paskraidyti ir pažaisti. Piemenys, pamatę beskraidančias ore gerves, tuojau puola žemės paviršiuje diržą tiesti arba kepures sukti, ir tiki, kad pamačiusios ištiestą žemėje diržą gervės pradedančios diržo tiesumu skristi, o nuo kepurių sukimo joms galvos susisukančios ir jos pakrinkančios tvarkoje skristi. Pažaidžiusios ore, gervės kelia savąsias vestuves žemės paviršiuje pavienėmis poromis. Besimeilikaujantis su patele gervinas steigiasi jai visokiais būdais patikti: tupinėja priešais savąją draugę, lenkiasi, aukštyn pasišokėja ir daugybę kitų judėjimų daro, kurie sunkiai suderinami su visa gervės stovyla ir dėl to žiūrovui sukelia gardaus juoko. Šituos vestuvinius gervių šokius gali pastebėti sekdamas prijaukintų gervių gyvenimą arba, jei nori, keliauk netingėdamas pavasarį į gervių gyvenamąją balą ir, pasislėpęs už krūmo, džiaukis aistros suimto gervino pastangomis ir šokių vikrumu.

Tokiu būdu susisukusi kur sunkiai prieinamoje žemės paviršiaus vietoje gūžtą, taip, kad čia ir saulės atokaita būtų, gervė apie Balandžio mėn. vidurį arba gale pradeda dėti kiaušinius, kurių paprastai deda 2, retkarčiais 3 (teko nugirsti tvirtinimų, kad gervės kiaušinių esą randama viename lizde ligi 5 ir 6 — Klimbaloje, Žaliosios girioje; parodymas neįtikimas). Kiaušinius gervė, turint galvoje jos kūno didumą, palyginti deda nedidelius: didumo sulig naminės žąsies kiaušiniu; jie pailgi, drūtgaliai platūs, o smaigaliai siauri; jų spalva juosvai žalsvai moliuota su pilkomis dėmelėmis. Peri abu seniu pakaitomis; kai patelė peri, tai gervinas stropiai ją saugo nuo įvairių pavojų ir priešų.

Perėti pradeda nuo pirmojo kiaušinio, taip, kad vienas gerviukas prasikala anksčiau, o kitas vėliau. Daugelis mano, kad gervė teperinti tris savaites; bet toksai manymas klaidingas, nes jinai tuo reikalu užtrunka greičiausiai ne mažiau kaip 31 dieną; tokiu būdu jaunikliai gerviukai prasikala iš kiaušinių, vienos-dviejų dienų protarpiu atskirti, apie Gegužės mėnesio vidurį arba net pabaigą. Bevaikščiodamas gervių gyvenamąja klampyne netikėtai gali beperinčią gervę užeiti: pastebėjusi netoliese savosios gūžtos žmogų, gervė smarkiai surėkia ir suūžusi pakyla aukštyn skristų. Berods, teko girdėti, kad gervė kartais smarkiai ginanti savąją gūžtą ir gerokai apkulianti sparnais smalsuolį piemenį, kuris, gervės sumėlynuotas, grįžtas namo ir daugiau atsižadąs gervės gūžtą liesti (M. Jankausko parodymas). Daugelio tvirtinama atvirkščiai, būtent, kad gervė savuosius kiaušinius nelabai saugojanti, juos ilgesniam laikui nepridengtus paliekanti ir tiktai gerviukais kiek stropiau besirūpinanti. Pastebėjusi žmogų, kuris ją gūžtoje galėtų surasti, jinai paguromis nuo jos nueinanti ir, kurį atstumą

tuo būdu nuo gūžtos paslinkusi, vienu metu atsistojanti ir tuo būdu sudaranti įspūdžio, kad jos gūžta esanti toje atsistojimo vietoje; kvailas piemuo ir bėgąs ton vieton gūžtos ieškoti. Kartais gervei pasiseką tokiu būdu išsaugoti savo gūžtą nuo piemenų net nedidelėje baloje.

Prasikalę iš kiaušinių gerviukai esti apaugę pilkais pūkais, kaštanų spalvon pasinešusiais, kurie daro juos negrakščius ir nevikrius pasižiūrėti; užtat ir sakoma: „papuręs, kaip gervės vaikas". Nors gerviukų kojytės ir pasižymi pusėtinu storumu, tačiau jie esti toki silpni, kad 2—3 dienas būna bejėgiai, vos bepasivelką padarėliai, kurie nuolatos rėkia, prašo lesti ir pridaro seniams nemaža rūpesčio, nes pirmomis savo gyvenimo dienomis nemoka dorai net atneštų lesenų praryti. Sulaukę tamsos, gerviukai nuo vakaro ligi ryto miega. Galop, gerviukai tiek paūgėja, kad pajėgia jau bėgioti: tuomet senės gervės visą savo šeimyną, arba abudu seniu, pasidalinusiu vaikais po vieną, veda juos pasiganytų kur į pamiškes, krūmus, pievas ir palaukes. Galop, vasarai baigiantis (apie 9 savaites amžiaus turėdamos) jauniklės gervės pradeda skraidyti ir platesnes apylinkes pasiganymo reikalu lankyti; rūdeniop susidaro dideli paaugusių ir senių gervių būriai, kurių lankymąsi greitai spėja pajusti laukų, gervių pamėgtųjų savininkai. Žinoma, kyla iš tokio gervių lankymosi į svetimus laukus ir nesusipratimų: įpykęs ūkininkas nesusivaldo ir, jei rudenį jam nepavyksta gervių jo laukuose išvaikyti, tai, sulaukęs vasaros ir, patykojęs ties savąja sodyba beperinčių gervių porą, steigiasi jisai kurią nors gervę nudėti. Graudu tuomet esti girdėti, kaip nuskriausta gervė ištisą vasarą klykaudama skraido aplinkui to ūkininko sodybą ir nerimsta. Nukenčia gervių gūžtos su kiaušiniais arba išperėti, bet dar negalį pabėgti, gerviukai ir nuo piemenų, kurie patys arba per jų atvestus šunis šitą retą ir mūsų krašte benykstantį paukštį darko.

Būdo atžvilgiu gervė atsargus ir budrus, bet kartu ir pakankamai bailus paukštis; be to, jinai pasižymi tam tikru pastabumu, greitai sumeta apie begresiantį jai pavojų ir t. t. Kasmet ton pačion vieton begrįždama ir geros turėdama progos kaimynus-žmones pažinti, jinai taip prie jų pripranta ir kiekvieną atskirai pažįsta, kad ramiai netoliese piemens, galvijus beganančio, lesinėja arba šalia priprasto artojaus nusileidžia lauke pavaikštinėti: taip prie nuolatos regimų žmonių jinai pripranta ir nuo jų nebėga, nebent surėkia tiktai, kai jie per arti nuo jos pradeda vaikštinėti. Bet, tepasirodo artiese gervei nepažįstamas žmogus, ypatingai ginklu nešinąs, — gudrus paukštis tuojau pastebi, artyn tokio žmogaus neprisileidžia ir pakyla skristi. Panašiai atsitinka ir tuo atveju, kai įkyrūs piemenys arba nepažįstami žmonės artinasi prie viso gervių būrio, kuris kaip minėjau, apsirūpina lesimo arba poilsio metu sargybiniais: gervės-sargybiniai, pamačiusios joms įtartinus žmones, tuojau surinka, kitos gervės pakyla skristi ir tiek jas tematei. Kai kurie apsukrūs eiguliai tyčiomis draudžia jų saugomuose šiluose beperinčiųjų gervių ramybę trukdyti arba jas naikinti, nes jie žino, kad gervė — tikras miško saugotojas. Pakanka kuriam nors lankytojui miške pasirodyti, ir gervės tuojau sujuda: jų skardus kliksmas pradeda mišku skleistis, ir eigulis jau žino, kad jo miške kas uogauja, grybauja arba nori patylomis pamedžioti. Skubiai eina miškan ir nutveria gervių ramybės trukdytoją.

Kaip minėjau, gervė pakankamai baili, nes jinai dažnai išsigąsta ir tokio priešo, kurio sulyg savo ūgiu galėtų nebijoti. Tačiau didelėn bėdon

patekusi arba priešo sužeista jinai ginasi dideliu atkaklumu: daužo sparnais, puola ant nugaros ir ginasi kojom bei snapu; neatsargius medžiotojus ir jų šunis sužeistos gervės, kai šie puola jąsias griebti, gerokai sužeidžia ir pataiko net akis iškapoti. Plačiai žinomas pas mumis priežodis: „laukia, kaip gervė giedros". Priežodis visai teisingas, nes gervė, sulaukusi blogo oro arba lietaus, stypso nelinksma, susitraukusi palenda po kuriuo medžiu, kad plunksniniai jos drabužiai nesušlaptų, ir skrenda labai nenoromis. Minėtina, kad gervė labai mėgsta švarą ir mėšlynuotoje vietoje neapsikenčia.

Daug kam patinka klausytis skrendančiųjų gervių balso, arba, kaip sakoma, „tirlikavimo", „kurlikavimo". Jei gervę bet kas sujaudina, tai jinai pareiškia savo nuotaiką staigiu ir negarsiu: kru... kru; jei jinai nori prisimalonėti arba ieško lesti, tai girdėti: kir... kir; nustebusi protarpiais sušunka: kurr... kurr, o jei esti pikta, tai balsiai ir tankiai rėkia: kuru... kuru arba kirr... kirr.

Pasižymi visuomeniniu ir daugiau dieniniu gyvenimo būdu; rudeniop ir kelionėse gervę tiktai būriu belekiančią pamatysi. Būrio ramumą, lesimo, sustojimo ir poilsio vietoje visuomet saugo sargybiniai, kurie žvalgosi į šalis ir, ką nors įtartino pastebėję, suklinka balsu ir tuo būdu paragina gerves iš pavojingos vietos skristi tolyn. Pasiganytų skrenda tiktai dieną, o kelionėse kartais ir naktį; beskrisdamos naktį gervės kartais paklysta ir išsiblaško mažesniais būreliais. Poilsio metu galvą laiko pakišusios po sparnu.

Pasižiūrėti gervė labai rimtas paukštis, ypatingai tuo metu, kada jinai ramia eisena vaikštinėja. Bėga, ir gana greitai bėga, dideliais žingsniais ir ištempusi kaklą; bėgančią gervę vargu ir greitas šuo paveja. Prieš skridimą turi kiek įsibėgėti. Skrenda ištiesusi vienon linijon galvą ir kojas. Daugelis beskrendančių gervių, paprastai, susirikiuoja vadinamomis gervių „kartimis" arba „virtinėmis", kurios turi smailaus kampo pavidalą; viena kraštinė esti kiek trumpesnė. Kai priešakinė gervė, kuri veda visą „kartį", kiek pavargsta, tai ją pavaduoja kita; jauniklės gervės skrendančios atskiromis ir kiek mažesnėmis „kartimis". Pakilusios skristų gervės ratu pradeda sukti ir vis aukštyn kilti; pasiekusios tuo būdu didelės aukštumos, jos turi atsargos perdaug žemyn nenusileisti, kai sparnai pavargsta, ir paukščiai pamažu ima artintis prie žemės. Taip pat ruošdamosios kur poilsiui nusileisti gervės ilgai ties tąja vieta ratu suka ir tiria, ar nepastebės joje ką nors įtartino. Sulaukusios Birželio-Liepos mėn. senės gervės šeriasi.

Nuolatos tenka girdėti, kad kai kurie mūsų krašto gyventojai, daugiausia dvasininkai ir dvarininkai, kartais ir miestelėnai, laikę arba laiką prijaukintų gervių, kurios tuo būdu gaunamos, kad piemenys atneša pagautus gerviukus arba kas nors padovanoja sužeistą gervę. Jaunikliai gerviukai dažnai pasiseka prijaukinti, o sužeistos ir pagijusios gervės nuolatos ieško progos iš nelaisvės pabėgti; prijaukintos gervės taip pat taiko rudens arba pavasario sulaukusios išskristi kartu su pro šalį kelionėn skrendančiomis jų draugėmis. Štai du atsitikimu, kuriuose mano mokiniai mini namie augintas gerves.

„Kartą prieš patį rudenį mūsų kaimyno žmonės sugavo gervę, kurią pamatė nutūpusia ant dirvono. Gal būt jinai buvo atklydusi nuo būrio, ar pavargusi, ar sužeista, kad ją sugavo su šunies pagalba, kuris ją nutvėrė už sparno. Pakilusi norėjo skristi, bet vėl nusileido. Stengėsi vėl pabėgti,

bet šuo ją tuo metu ir nutvėrė. Sugavę, kurį laiką ja laikė tvarte ir penėjo duonos trupiniais ir kita kuo, o paskum padovanojo ją kitam kaimynui, kur ji labiau priprato. Pradėjo ją leisti ir į lauką, manydami, kad ji nebebėgs; kartą paleista ji sugrįžo, bet kai paleido antrą kartą, tai pakilo ir nuskrido". (Užrašė J. Velikonis).

„Kai buvau dar maža, tai man vienas kunigas padovanojo gerviuką, kurį jam buvo pagavę ir dovanoję piemenys. Pagautas gerviukas greitai priprato prie žmonių ir išmoko lesti. Lesdavo tą, ką visi valgydavome — visų labiausiai mėgo pieną ir mėsą. Užaugo didumo sulyg stalu; svėrė 1,8 kg. Per dieną laikydavome kambaryje, o naktį tvarte. Nepatiko mums tiktai, kad užaugusi gervė knygas draskydavo.

Vieną kartą mamytė nupirko sesutei maldaknygę su geltonu kauliniu viršeliu. Pamiršo sesutė iš didelio džiaugsmo gervę ir, palikusi knygutę ant stalo, išbėgo pasigirti draugėms; o kai po valandos su draugėmis grįžo, tai rado tik skiauteles ir gerokai aplamdytą viršelį. Ašarų nestigo.

Rudenį, kai skrido gervės, tai mūsų gervė nebelesdavo, tik galvą pakreipusi, akį primerkusi žiūrėdavo į pro šalį skrendančias jos drauges. Mėgindavo skristi, bet tenuskrisdavo iki kaimyno sodo. Galop, per trejus metus ji mums taip įkyrėjo, kad visi nutarėme nebesivežti jos į Panevėžį ir palikome pas kunigą". (Užrašė A. Juškaitė).

Kai kurie sodiečiai, ypatingai tie, kuriems tenka nuolatinėje kaimynistėje su gervėmis gyventi, jų nekenčia ir tą neapykantą pateisina tuo, kad gervės darančios žemės ūkiui žalos: išlesančios ir išminančios daug javų, kurie tenką atsėti ir tuo būdu nuostolių esą turima. Kai kurie gervių priešai joms savo neapykantą pareiškia jąsias net šaudydami. Tačiau gerves medžioti — sunkus dalykas, nes tenka turėti reikalo su labai atsargiais ir pastabiais paukščiais, kurie tepavyksta apgauti poilsio vietoje arba ties vandeniu, kai gervės pripranta skristi ton pačion vieton atsigertų. Kantrūs medžiotojai pataiko prisėlinti prie gervių ir jų lesimo arba nakvynės vietoje, pasiruošia tam reikalui tinkamą pasislėpti vietą ir t. t.

Sumedžiota gervė tiek duoda naudos, kad jos mėsa valgoma. Tačiau tenka turėti galvoje, kad net rudeninės gervės esti neriebios, o pavasarinės visai suliesėjusios: oda ir kaulai; senių gervių mėsa esanti, be to, sausa ir kieta, nors turinti laukinienos kvapo ir pakankamai gardumo; jauniklių gervių mėsa minkšta, sultinga ir taip pat gero skonio.

Nukenčia gervės ne tiktai nuo medžiotojų, bet ir nuo įvairių miško lankytojų, kurie iškrausto jų gūžtas, išgaudo jų jauniklius ir kt. būdais sutrukdo ramųjį jų gyvenimą.

Gervė dažnai minima mūsų tautosakoje, pav., prieš tai minėtuose piemenų prasimanymuose su diržo tiesimu ir kepurės sukimu; piemenys už tokį gervėms „galvų susukimą" vyresniųjų barami, nes paukščių klaidinimas esanti nuodėmė. Iš pavasario gervių „karties" pavidalo spėjama vasaros orai: jei jos skrenda kablio pavidalu, tai vasara būsianti sausa; jei „kartis" primena raidę V — abi kraštinės lygios — vasara būsianti lietinga.

Gervė priklauso prie paukščių keleivių: pavasarį grįžta pas mumis arba toliau į žiemius skrenda, o rudenį vėl išskrenda šiltuosna kraštuosna. Paprastai, pavasarį jos atskrenda arba praskrenda apie Kovo mėn. galą — Balandžio pradžią. Kadangi pavasarinėje kelionėje visiems paukščiams tenka

skubėti, tai ir gervės didelių sustojimų nedaro, bet skuba greičiau pasiekti perėjimo vietą. Sulaukęs gražios pavasario dienelės, kai saulė ima smarkiau kaitinti, išeini oran ir girdi padangėse kaž kokius paukščius klykaujant. Pradedi dairytis ir, iš balso pažinęs gerves skrendant, galop pamatai tvarkingą jų „kartį", kuri, žiūrėk, dviem mažesnėm „kartim" pasidalina ir vėl vienon susilieja. Pavargusios jos nusileidžia kai kuriose balose arba laukuose pasilsėti ir vėl toliau skrenda. Minint jų skridimo kryptį, reikėtų pasakyti, kad pastebima pavasarį jos skrendančios iš vakarų į rytus. Kartais sugrįžusios pas mumis jos randa balas dar ledu padengtas ir vėl kuriam laikui turi grįžti atgal.

Nespėjai vasarą apsidairyti ir matai, kad ruduo nebetoli. Nuliūdęs lauki pabiurusių rudens dienų, įkyraus lietaus ir darganų. Pradeda ir voratinkliai laukuose skraidyti, kurią dieną saulutė tikrai vasariškai dar pakaitina, o aukštai vėl girdi tirlikuojant gerves, kurios, joms begręsiančios maisto stokos varomos, grįžta į šiltuosius kraštus. Jei diena ypatingai graži, tai, žiūrėk, gervės pradeda ratu aplinkui sukti ir ieško patogios sustoti poilsiui vietos. Galop, skubintis jos neturi reikalo: pas mumis dar ne taip alkana ir šalta, o šiltieji kraštai visviena nepabėgs. Atsikelia rudenio rytą sodiečiai ir mato, kad jų lauke visas gervių būrys nusileidęs; tuomet ir pasako viens kitam: „žiūrėk! gervių, kaip avelių, prisileido visas laukas". Nusileidusios pasilsėtų ir pasiganytų, jos kartais toje pačioje vietoje, paliai upių smėlynus, bet kuriame balokšnyje, laukuose ir kt., keletą dienų išbūna.

Paprastai, rudeninės gervių kelionės mūsų krašte pradedamos Rugpjūčio gale — Rugsėjo pradžioje, o kartais net truputį vėliau. Jei vienu metu skrenda kiek didesnis gervių būrys, tai jos susirikiuoja keliomis „kartimis"; jauniklės skrenda atskiromis kartimis ir pasiveja senes poilsio vietoje. Gražu esti pažiūrėti rudens saulėtą dieną į gerves, kurios aukštai padangėse ima sukti ratu, o ūkininkai, regėdami beskrendančias gerves, sako: „sėk rugius gervei gurklin, o ne uodegon", vadinas, nelauk su rugiu sėjimu ligi gervės baigs skristi. Žiemoja mūsų gervės greičiausiai Viduržemio jūrų kraštuose. Atsitinka, kad kai kurios gervės rudeninėse kelionėse paliegsta ir turi likti pas mumis; tokias laukuose šunys papjauna arba jos žūsta nuo šalčio.

Gyvenamąją sritį gervė pilkoji turi labai plačią, nes jinai sutinkama beveik visoje Europoje ir žymioje Azijos dalyje, beveik visu Sibiru ligi Ramaus vandenyno. Perėjimo sritis taip pat plati, nes žiemiuose jinai siekia ligi 68^{0} ž. pl., o į pietus ligi Elbos upės ir žemutinio Dunojaus; perinti jinai ir kai kuriuose pietų kraštuose, pav., Andaluzijos balose ir kt. Žiemoja Viduržemio jūrų kraštuose ir žiem. Afrikoje ligi Nubijos ir Abisinijos kraštų. Daugelyje svetur vietų gervė labai gerbiama; pav., japonai į gervę kreipiasi šiais žodžiais: didžiai gerbiama gervė, malonioji gervė (B. S. Jundziłł).

Pas mumis gervė seniau buvo dažniau sutinkamas ir plačiau pažįstamas paukštis. Dabartiniu metu jinai darosi kiek retesnė, ypatingai ryšium su nusausinimo darbais. Vietomis gali pamatyti vasarą jų vieną kitą būrelį arba pavienius paukščius laukais vaikščiojant, o kai kur (Žalioji giria, Šepetos balos Panevėžio ap.) jų ir daugiau susirenka. Taip pat pastebėta, kad kartais vasarinius gervių būrelius pas mumis sudaro jauniklės arba bergždžios gervės, kurios ir trankosi ieškodamos ko palesti. Daugelis lietuvių tepažįsta gervę iš pavasarinių ir rudeninių jos kelionių. Saugokime užtat gervę, kaipo įdomų paukštį, kuriam gręsia pavojus visai Lietuvoje pranykti.

Kuolinga (*Numenius arquatus*)

Gimn. dir. J. Elisonas, Panevėžys

Vienur kuolingomis, kitur kūlindimis ir žiūrliais vadiname didelius ir gražius — tilvikų giminės — balinius paukščius, kurie pas mumis pavasario pradžioje atsiranda ir rudenop vėl pranyksta. Didumo kuolinga sulig namine višta, tiktai jos kojos ilgokos, kurios pasižiūrėti ir daro paukštį aukštą (kiti sako, kad kuolinga esanti kiek laibesnė už varną, tiktai ilgesnių kojų) Be to, jinai žymi ilgu, kreivu ir plonu snapu, kuris, apskritai, sudaro visų tilvikų pažymį. Plunksniniai kuolingos drabužiai, apskritai imant, šviesiai pilkos spalvos; kiek tiksliau šį klausimą minint, tektų pasakyti, kad galvos ir viso kūno viršų kuolinga turi pilkai, balkšvą, rasi net juosvokų plunksnų su šviesiomis tų plunksnų apvadžionėmis, ir juosvomis dėmelėmis išmargintą; nugaros užpakalis šviesus, uodega taip pat šviesi ir juosvais dryželiais; kūno apačia balta purvinai juosvo atspalvio. Snapas tamsiai juosvas, kojos tamsiai pilkos.

Gyvenamąją vietą kuolinga pasirenka labai įvairią, nes didelių reikalavimų šiuo atžvilgiu nepareiškia. Ją gali sutikti ir didelėse balose, ir paliai pelkėtus ežerus, upių lomose ir pievose, kurios guli pakaitomis su miškais; sutiksi ją taip pat ir krūmuose bei miškuose, o rudeniop pūdymuose ir dirbamuose laukuose. Visų patogiausiai jinai įsitaiso tokiose vietose, kurios sunkiai prieinamos, pav., didelėse balose prie ežerų ir kt., bet reikalinga, kad vieta būtų atvira, nelabai šlapia ir netankiausia žole apžėlusi, kad jinai galėtų aplinkui gerai apsižvalgyti ir žmonės su ganomais gyvuliais nulatos nelandžiotų ir tuo ramaus kuolingos gyvenimo netrukdytų.

Žinoma, rūpi kuolingai, kad jos gyvenamoje vietoje būtų sotu gyventi. Minta jinai daugiausia gyvuliniu maistu: kirmėlėmis, šliužais, vėžiagyviais, vabzdžiais ir jų vikšrais, mažomis žuvytėmis, varlėmis, driežlais ir kt.; lesa įvairias uogas, augalų sėklas ir javų grūdus. Vienu žodžiu, kuolingos maistą sudaro įvairūs balų faunos ir floros atstovai, o taip pat ir artimųjų laukų javai. Jei kaimyninėje baloje kuolingos didesniu būreliu pavasarį atskridusios įsigyveno, tai pataikyk gražesnę pavakarę Balandžio arba Gegužės mėn. arba, dar geriau, ryto aušrą ir aplankyk tą balą: turėsi progos pasigėrėti gražiu reginiu, kurį sudaro kuolingų žaislai. Patelė vaikšto kuria nors atvira vieta, o patinas tuo metu vartosi ore, apskritimais skraido ir melodingu balsu vylioja tą, kuriai visi jo troškimai skirti. Guud.... guuud... guud.... guuud taip ir girdi ore skleidžiantis. Galop, patinas nusileidžia žemės paviršiun ir, išskėtęs sparnus, tekinas bėga prie patelės, kuri išsiilgusi jo laukia. Taip jie linksminasi ryto ir vakaro aušromis, o jei žaidimo metu pasipainioja kuris jauniklis arba sunašlėjęs patinas, tai tarp dviejų patinų ore įvyksta atkakli kova, kurią juodu baigia jau žemėje: pasišokėdamu, kaip gaidžiai, juodu pešasi, viens kitą stumdo, ir atėjūnas turi pasišalinti. Tačiau apie jokias kuolingų vestuves, kurias, pav., daro tetirvinai, netenka čionai galvoti, nes turime reikalo tiktai su paprastais jų žaidimais.

Kartu su žaidimų pradžia prasideda ir rūpinimasis gūžtai vietos parinkimu. Pas mumis kuolinga peri tiktai sunkiai prieinamose didelių balų vietose, o gūžtą taiko taip įsitaisyti, kad būtų sausa aplinkui: išdagų kelmuose,

kimsuose, tarp sausų žolių ir kt. Reikalauja, kad artiese būtų dirbamų laukų palesti ir tyro vandens atsigerti. Pačią kuolingos gūžtą sudaro nedidelė duobutė, kurios vidus išklotas sausomis žolėmis ir kita atitinkama medžiaga. Kiaušinius, kurie didesni už naminės anties ir savo smaigalių smailumu iš dalies primena pempės kiaušinius, kuolinga Balandžio-Gegužės mėn. deda 3—4. Kiaušinių spalva įvairi: tamsiai žalia, melsva ir net rausvai juosva su pilkais ir juosvais šlakeliais. Kuolinga primena pempę dar ir tuo, kad kiaušinius deda smaigaliais į vidų. Kadangi iš sudėtų kiaušinių 1—2 pasitaiko kliugiai, tai po trijų savaičių iš jų dažniausiai išsiperi tiktai 2—3 kuolingiukai. Jei dėliai kurios nors priežasties kuolinga netenka pirmosios dėties kiaušinių ir tie kiaušiniai dar nebuvo kiek daugiau paperėti, tai tuomet jinai deda antrą kartą kiaušinius; jei pirmasai perėjimas buvo užtrukęs kiek ilgiau, tai antrą kartą jų tuomet nebededa.

Paprastai kuolingos kiaušinių perėjimu rūpinasi abu seniu kartu: patelė peri, o patinas tuo metu ją sergsti. Pastebėjęs ką nors įtartino, patinas suklinka ir pradeda aplinkui priešą skraidyti, visaip sukaliotis ir jį nuo gūžtos arba išsiperėjusių jauniklių vesti. Patelė, išgirdusi patino klyksmą, pameta gūžtą, kokias kelias dešimtis žingsnių pabėga ir tiktai tuomet pakyla skristų. Pakilusi taip pat pradeda klykti ir aplinkui skraidžioti, o tuo metu prisideda prie jų kitos kuolingos, kurios taip pat stengiasi priešą nuo gūžtos tolyn nuvesti.

Jaunikliai kuolingiukai, kurie prasikala iš kiaušinio pilkai gelsvais pūkiniais drabužiais, aukštom kojytėm ir keblūs pasižiūrėti, atsiranda Gegužės-Birželio mėn. ir gali tuojau bėgioti. Jie labai gudrūs ir sugeba vikriai žolėse pasislėpti, o jei pasislėpti nesuspėja, tai apsimeta negyvais. Pasilenkęs paimi tokį apsimetėlį rankosna, o jisai nė krust! Padėk jį atgal gūžton ir pasižiūrėk, ką jisai darys: pramerks kiek lukterėjęs akytes, pakels galvytę ir apsidairęs kuria žolėsna! Tiek jį ir bepagausi.

Atsiradusiais jaunikliais seniai labai rūpinasi, vedžioja juosius slėsniomis vietomis, krūmais, pūdymais, javų laukais ir kt.; peni vabzdiniu maistu, augalų sėklomis ir javų grūdais. Iš to, kas pasakyta, aišku, kad kuolinga viščiukinis paukštis. Sulaukę mėnesio amžiaus, kuolingiukai jau sugeba skraidyti ir Liepos mėn. pradeda burtis kartu su kitomis kuolingomis rudens kelionei.

Kuolinga — dieninis paukštis. Gyvena atskiromis poromis, bet jei tų porų didesnis skaičius vienoje vietoje susitaiso gyventi, tai tuomet jos bendromis pajėgomis puola priešus ir kitus savo reikalus gina. Atsargumu ir budrumu primena pempę: pamatę iš tolo besiartinantį žmogų arba kitą kurį priešą, tuojau pakyla aukštyn ir kimiu trumpu balsu rėkia: kirlli, kirlli. Kaimynės kuolingos taip pat puola skraidyti ir tiesiog sukvailina jų gūžtos ieškotoją, kuris nebežino kur pasidėti.

Priešui pulti patinai esą drąsesni. Pasižymi gražia eisena, gerai bėgioja, puikiai skraido, moka plaukyti ir turi paprotį maudytis. Jų balsas visaip pamėgdžiojamas; vieni girdi jį „tiuur... tiuur... tiur... tiur rėkiant, kiti kūli... kūli... kūli (vienas kitą šaukia). Šitas jų balso pamėgdžiojimo nevienodumas pareina nuo to, kad kuolinga savo balsą keičia, pav., kai jauniklius jinai išperi, tai neberėkia „guud“, bet kehegė... kehegė... kehegė. Daugeliui melodingas kuolingos balsas labai patinka. Be to, jei pavasarį artinąsi

Apie lakštingalas

Iš I. S. Turgenevo vertė P. Būtėnas, Panevėžys

Geriausios lakštingalos visados būdavo kurskinės; bet pastaruoju metu jos pablogėjo; ir dabar geriausiomis laikomos lakštingalos, kur gaudomos netoli Berdičevo riboje, sienoje; ten, penkiolika varstų už Berdičevo, yra miškas, vadinamas Trijokais; ten puikiausių lakštingalų perimasi. Laikas jas gaudyti – Gegužės pradžia. Jos prisituri daugiausia ievyne ir smulkiame miške, ir balose, kur miškas auga; balinės lakštingalos — pačios brangiosios. Jos atskrenda per kokias tris dienas prieš Jurgines; bet iš pradžios gieda tyliai, o į Gegužę įsijėgina, įsigieda. Jų klausytis reikia auštant ir nakčia, bet geriau auštant; kartais tenka visą naktį baloje ištupėti. Aš su draugu kartą ką tik nesušalau baloje: naktį ėmė šalti, ir į rytą storokai ledo ant vandens užsidėjo; o aš buvau su vasariniu durtiniu, ir tai ne kokiu; tik tuo ir išsigelbėjau, kad tarp dviejų kupstų susiraičiau, durtinį nusivilkau, galvą susivyniojau ir kvėpavau sau į pilvą po durtiniu; visą dieną paskum

---

blogas oras: šaltas lietus, sniegas arba temperaturos kritimas, tai kuolinga tuomet rėkia dejuojančiu balsu ir tokiu būdu patarnauja sodiečiams gyvu barometru.

Pas mumis Lietuvoje kuolingos atsiranda Kovo-Balandžio mėn. pradžioje; kiek tolimesnes sritis žiemiuose tepasiekia Gegužės mėn. Atskridusi pavasarį, kartais pataiko į blogus orus, kai daugelis vietų esti dar užšalusių ir visur maisto stoka. Tuomet kuolingos vaikštinėja praplikusiomis ražienų vietomis, atšilusiais ežerų, tvenkinių ir upių pakraščiais ir kt. Neužilgo saulė nuvaro visur sniegą ir ledus, prasideda naujas gyvenimas ir kuolingai, kuri tuojau pradeda rūpintis gūžta. Jauniklius spėjo kuolinga išperėti, juos paauginti, o ruduo jau nebetoli. Vasarai baigiantis, Liepos mėn. gale—Rugsėjo pradžioje kuolingos pradeda burtis didesnėmis kuopomis ir po truputį ruoštis kelionėn šiltuosna kraštuosna. Pamatysi tuomet didesnius jų būrius ne tiktai balose ir paliai vandenis, bet taip pat plačiose ganyklose, pūdymuose ir kt. laukuose, kuriuose jos net po keletą dienų praleidžia. Kelionėse skrenda būriais arba įstriža rikiuote.

Priešų kuolingai nestinga, nes jos gūžtas kartais apkrausto ir jauniklius išgaudo pelėdos, lingės, varnos ir įvairūs kiti plėšikai. Suaugusiųjų kuolingų varnos ir net kai kurie vanagai nepaima, nes jinai drąsiai nuo šitų priešų apsigina ir bendromis pajėgomis net jį nuveja.

Kadangi kuolingų mėsa gardi, tai jas medžioja. Tačiau atsargus, pastabus ir vikrus paukštis, kuris iš tolo žmogaus neprisileidžia, sunku nušauti; tai kantrūs medžiotojai tiktai tuo būdu ją nušauna, kad tyko rudenį ties tomis vietomis, kuriosna jos atskrenda, palestų ir atsigertų.

Gyvenamoji kuolingos sritis labai plati, nes gūžtas jinai suka visoje žieminėje ir vidurinėje Europoje, Sibire ir kitose Azijos dalyse. Pietinėse Europos dalyse (Ispanija, Prancuzija, Italija ir kt.) sutinkama tiktai skridimo metu. Žiemotų išskrenda į žiem. Afriką ir Aziją. Pas mumis kiek didesniu skaičiumi tesutinkama plačiose balose.

dantimis kalenau. Lakštingalas gaudyti darbas nepainus: reikia iš pradžios gerai nusiklausyti, kur ji tupi, o daugiau takelį žemėje nuvalyti gerai šalia krūmo, pastatyti užnarvę (slaptynę) ir patelę už abiejų kojų pririšti, pačiam pasislėpti ir dūduoti dūdele: tokia dūdelė pasidaroma, kaip pipynė. O užnarvė, ta slaptynė, nedidelė iš tinklelio daroma — su dviem lankeliais; vieną lankelį kietai prie žemės pritvirtinti reikia, o kitą tik įbesti — ir virvutę prie jos pririšti; lakštingala iš viršaus kaip nusileis prie patelės — ir truktelėti už virvelės, narvė (slaptynė, slaputė) ir užguls. Kitas lakštingalėlis labai karštas, tai tuojau iš viršaus kaip kulka ir krenta, ligi tik pamato patelę; o kitas atsargus: iš pradžios žemėliau nusileidžia ir žvalgosi — ar jo patelė. Atsargiuosius geriau tinklu gaudyti. Tinklas nupinamas kokių penkių sieksnių; apmesi juo kokį krūmą, o apmesti reikia palengvėl; kaip tik nusileis lakštingala — stosis ir įvysi ją į tinklą; ji vis apačia skrenda, na, ir pasikaria kilpelėse. Tinklu gaudyti galima ir be patelės, viena dūdele. Kai pagauni lakštingalą, tuojau suriš jai sparnelių galus, kad nesidaužytų nespurėtų, ir leisk ją greičiau į pintinę — toks indas žemas, iš viršaus ir iš apačios drobe išmuštas. Sugautąsias lakštingalas reikia lesinti skruzdžių kiaušinėliais — po nedaug ir dažniau; jos greit pripranta ir ima lesti. Pravartu gyvų skruzdžių į pintinę prileisti: kita balinė lakštingala nežino skruzdžių kiaušinėlių — niekados nemačiusi — na, o kai skruzdės ima vilkinėti kiaušinius — įnirš — ims juos graibstyte graibstyti.

Lakštingalos pas mus čia * niekam tikusios: gieda menkai, nieko suprasti negali, visi posmeliai sutrikę, čerška, skubina; be to, štai dar joms pati toji bjauroji išdáiga: padaryti šitaip: *tru* ir staiga: *vi*! - šitkaip suspiegs, tartum į vandenį grimsta. Tai pati bjauroji išdáiga. Nemitęs nusispjauni ir nueini sau. Net pikta pasidaro. Gera lakštingala turi giedoti ryškiai ir netrikdyti posmelių, — o posmelių štai kokių esama:

Pirmasis: *pulkavimas* — šitaip: pul, pul, pul, pul...

Antrasis: *klykavimas* — kly, kly, kly, kaip gilnà (krãkė, *Dryocopus martius*, želna).

Tretysis: *šratiškumas* — apytikriai taip, kaip kad žeme iš karto saują šratų pabertum.

Ketvirtasis: *nuotarška* — trrrrrr...

Penktasis: *plenavimas* — beveik galima suprasti tokį: plen, plen, plen.

Šeštasis: *girykštė birbynė* — šitaip pavelkant: go-go-go-go-go, o daugiau trumpai: tu!

Septintasis: *gegutės skrydis*. Rečiausias posmelis; aš tik dukart savo gyvenime jį tėsu girdėjęs — ir abukart Timsko apskrity. Nuskrendanti gegutė šitokiu būdu rėkia. Stiprus toks, skardus švilpesys.

Aštuntasis: *žąsiniškai*. Ga-ga-ga-ga... Maloarchangelinės lakštingalos tą posmelį gerai ištraukia.

Devintasis: *sukučio tarškesys*. Kaip sukutis (brunzgutis) — yra paukštelis, į vieversį panašus, — arba kaip štai vargonėliai kokie, — toks apvalainas švilpimas: fiu-i-iu-i-iu-i-iu-i-iu...

Dešimtasis: *paeigà* — šitaip: tii-vit, švelniai, kaip liepsnelė (toks paukštelis, malinovka, *Erithacus rebeculus*). Tai, iš tikrųjų, ne posmelis, bet

* Mceno, Černsko ir Bielevo apskrityse.

lakštingalos paprastai šitaip pradeda. Gera gaidinga lakštingala šit dar kaip, pasitaiko, nugieda: pradės — tii vit — o daugiau: tuk! — Šitaip vadiname atstūma. Paskui vėl — tii-vit... tuk! tuk! Dvikartė atstūma — ir pussmogis, tai geriau; tretįjį kartą: tii-vit — kaip pabers staiga, s.........s, patratomis arba atbildomis — vos ant kojų pastovėsi — nudegins! Tokia lakštingala vadinama su smogiu arba su atstūma. Geros lakštingalos kiekvienas posmelis ilgas, ryškus, stiprus; juo ryškesnis, juo ilgesnis. Nekokia lakštingala skubina: padarė posmelį, nukirto, greičiau kitą — ir sutriko. Kvailas gimė, kvailas ir dvės. O geroji — ne! Išmintingai gieda, taisyklingai. Jei jau pradės kokį posmelį tempti — nenueis nuo jo ligi nuovargio, kol nuils ir kad ir kažką sujaudins. Kita net susigręždama — taip ilgai; paleis, pavyzdžiui, posmelį, pabirom, ką gi — iš pradžios tartum žemyn, o paskui vėl aukštyn, tartum aplink save apsuks, kaip karietos ratas pasisuks — reikia taip pasakyti. Betgi tokią esu girdėjęs pas Mecno pirklį Š.....ą — tai lakštingalos būta! Peterburge už 1200 rublių parduota.

Medžiotojo pastabomis, geros lakštingalos nuo blogos iš paviršiaus sunku atskirti. Daug medžiotojų net patelės nuo patinėlio neskiria. Kita patėlė gražesnė ir už patinėlį. Jauniklę nuo senės skirti galima. Jauniklei, jei iškėsi jai sparnelius, yra ant plunksnų dėmelės, ir visa ji tamsesnė; o senė — pilkesnė. Reikia išrinkti lakštingalą, kur akys didesnės, snapas drūtas, ir kad būtų petinga ir aukštakojė. O ta lakštingala, kur už 1200 rublių parduota, buvo vidutinio ūgio. Ją Š.....as ties Kursku iš berniuko pirkęs už dvi grivines.

Lakštingala, jei tik prižiūrima, gali ligi penkių žiemų ištverti. Ją reikia lesinti žiemą tarakonais arba džiovintais skruzdžių kiaušinėliais; tiktai kiaušinėlių reikia imti ne iš spyglinio miško, bet iš lapuotmiškio, nes nuo dervos gali jos užsiryti. Lakštingalą reikia kabinti viduje ne ant langų, bet vidury kambario, palubėj ir narvely, kad jo viršelis būtų minkštas, drobe ar milu išmuštas.

Jų neaplenkia ir ligos — staiga ima čiaudėti. Tai bloga liga. Kad kokia ir išgyvena — kitą žiemą tikriausiai pastimpa. Mėginau šniauškiamosios tabokos į lesalą berstelėti — gerai būdavo.

Giedoti jos pradeda nuo Kalėdų — ir anksčiau, iš karto tylutėliais; nuo Gavėnios, nuo Kovo mėnesio, tikruoju balsu, o Petrinėms nutyla. Pradeda jos paprastai nuo plenavimo... taip liūdnai, švelniai: plen... plen... negarsiai, bet visur kambary girdėti. Taip skamba maloniai, kaip stikleliukai, visą sielą kutena. Kai ilgai negirdžiu — kiekvieną kartą sugraudina, per kūną lyg kas perbėga, plaukai ant galvos sujuda. Tuojau ašaros — ir štai jos. Išeisi, paverksi, pastovėsi.

Jauniklių lakštingalų gerai būtų gauti Priešpetry. Reikia įsidėmėti, kur senosios lesalo prisineša. Kitą kartą tris, keturias valandas, pusę dienos pralindėsiu, betgi vietą pastebėsiu. Gūžtelę kraunasi žemėje — iš sausų žolių lapelių. Gūžtelėj esti penki jaunikliai, o kartais ir mažiau. Jauniklėlių imsi ir įvelsi į spąstus — netrukus ir seneivos pateks. Senuosius reikia pagauti, kad būtų kam jauniklius lesinti. Patupdysi visą šeimelę į narvelį, dar ir skruzdžių kiaušinėlių pribersi ir pačių skruzdžių prileisi. Senosios tuoj ims jauniklius penėti. Narvelį paskui reikia pakabinti, o kai jaunikliai ims jau patys lesti, senąsias atitraukti. Jauniklės, Priešpetrėse iš gūžtos išimto-

sios, gajesnės, ir giedoti greičiau pradeda. Reikia imti jauniklius nuo ilgos, giesmininkės lakštingalos. Narvelyje jie neišrieda. Laisvėje lakštingala nustoja giedoti, ligi tik vaikus išperėjo, o apie Petrines ji šeriasi. Sutrauks skrisdama kokį posmelį — ir baigta. Vis tiktai švilpauja. O gieda ji visada tupėdama; skrisdama, kai prie patelės taikstosi, kliurksi.

Jaunikles lakštingalas gerai prie senių kabinti, kad mokytųsi. Jas reikia šalia sukabinti. Ir čia tenka pastebėti: jei jauniklė, kol senoji gieda, tyli ir tupi, nė nesuplasnoja, klausosi — per dvi savaites, jei kaip, bus gatava; o kuri netyli, pati ten pat paskui senę plyšojasi ūžauja — ta gal tik kitais metais kaip reikiant sugiedos, bet ir tai abejotina. Kiti medžiotojai slapčia, skrybėlėmis, atsineša jauniklių lakštingalų į traktierių, kur yra gera lankštingala; patys geria arbatą ar alų, o jauniklės tuo metu mokosi. Todėl geriau kabinti jaunikles, kai jas pas senę atneša.

Pirmieji lakštingalų medžiotojai — prekijai: tūkstančių rublių nepasigaili. Manbielevskiniai prekijai davinėjo du šimtu rublių ir dar draugą, ir arklys buvo jų. Siuntė mane į Berdičevą. Aš turėjau du poriu geriausių lakštingalų pristatyti, o kiti, nors penkiasdešimt porių, man pačiam.

Turėjau draugą, baisų lakštingalų medžiotoją; dažnai mudu važinėdavom. Apižlibis jis buvo — labai tai jam kliudė. Kartą ties Lebedene nusiklausė jis nuostabią lakštingalą. Ateina pas mane, pasakoja — iš godumo net visas dreba. Ėmė ją gaudyti — o tupėjo ji ant aukštos epušės. Betgi štai nusileido, įvijo bičiulis ją į tinklą; bakstelėjo lakštingala į tinklą — ir pasikaraliavo. Pradėjo ją draugas imti — matyti, rankos jam drebėjo — lakštingala staiga kad gi ners jam pro tarpukiškį — sušvilpė, pragydo ir nuskrido. Bičiulis net klykte suklyko. Jis paskui dievagojosi, įtikinėjo mane, kad aiškiai jautęs, kaip kažkas lakštingalą jam iš rankų jėga išplėšęs. Ką gi! Visaip pasitaiko. Ėmė jis vėl ją vylioti — ne! ne taip jau būta: išsigando, matyt, nutilo. Net dešimt dienų bičiulis jos ieškojo. Ką gi jūs manote? Lakštingala kad gi nors būtų čirkštelėjusi — dingte dingo. O bičiulis ką tik neapdrāko; per prievartą jį namo persitempiau. Ims, kepurę į žemę šveis, ir kad gi pradės sau kumščiu į kaktą mušti... O ne — staiga staptelės ir sušuks: „prakaskite žemę — į žemę noriu lįsti, į ten man kelias, aklam, neišmanėliui, nugrubtrankiui"... Štai kaip kartais jausminga!

Pasitaiko, kad bičiulis iš bičiulio tykoja gerąsias lakštingalas atmušti, anksčiau į vietą nueiti. Viskam reikia mokslo; bet ir be baimės taip pat niekai. Atsitinka irgi, kad nusiveda, tai yra, pasinaudoję burtais; o prieš tai — malda. Kartą aš gi ir prisibijojau. Sėdžiu aš naktį pamiškėje, klausausi lakštingalų, o naktis — tamsumėlis, nors akį durk... Ir staiga man pasirodė, kad tartum jau tai nebe lakštingališkai kažkas terška, lyg kad tiesiai į mane eina... Baisu man pasidarė, kad nė pasakyti nebegalima... pašokau, na ir duok Dieve kojas. Sodiečiai — tie nekliudo: tiems vistiek; dar, jei kaip, net ir pasijuokia. Sodietis grubus: jam ar lakštingala, ar kikìlis (čiuldutis, *Fringilla coelebs,* ziablik) — visvien. Jų protui ne darbas. Jų darbas — arti, ir ant krosnies su boba drybsoti. O aš jums dabar viską papasakojau.

Kauno apylinkių pavasarinio švitriešio (*Ranunculus ficaria*) biometriniai suskaičiavimai

V. D. U. Stud, A. Stankūnaitės diplominis darbas

Prakalba

Biometrija yra statistikos pritaikymas biologijai. Biometrinis metodas yra statistinis metodas biologijos moksluose. Statistikos mokslas turi reikalo su skaitmenimis; bet skaitmenys dažnai reikalingi ir biologijos moksluose. Imkime keletą pavyzdžių. Antropologas matuoja žmonių kaukolių didumą arba žmonių ūgį ir nustato vadinamą index'ą. Zoologas taip pat įvairiais atžvilgiais matuoja gyvulius. O botanikoje? Daugybė parazitinių grybų rūšių skiriasi nevienodu savo sporų didumu. Mykologui, t. y. grybų specialistui, tenka matuoti tų sporų diametras ir ilgis, kad galėtų vieną rūšį arba porūšį atskirti nuo kitos. Sėklų skaičius vaisiuose yra nevienodas, pav., gysluočių (*Plantago*) jis gali būti didesnis arba mažesnis.

Daug augalų, pav. švitriešis pavasarinis (*Ficaria ranunculoides*), žibuoklė (*Hepatica triloba*) turi nepastovų vainiklapių skaičių; graižažiedžių (*Compositae*) liežuvėlinių žiedų skaičius yra nevienodas, pav., skaistažiedės baltagalvės (*Chrysanthemum leucanthemum*), kurios baltus liežuvėlius mergaitės atplėšia nuo geltono vidurio ir buria: myli — ne myli — myli; nes dėl neriboto jų skaičiaus negalima iš anksto žinoti, kiek tokių žiedų yra.

Pupos sėklų didumas yra nevienodas; jis gali svyruoti įvairiose atmainose. Vilkauogės lapų skaičius (*Paris quadrifolia*) menturyje svyruoja tarp 4—5, bet yra ir su 6 lapais; skėtinių (*Umbelliferae*) šeimoje skėčio šakų-spindulių skaičius svyruoja ir yra nepastovus. Lapų ilgis ir jo plotis kiekvienos augalų rūšies svyruoja tam tikrose ribose, taip pat svyruoja stiebo aukštis. — Tokių įvairios rūšies atvejų galima dar daugybę suminėti; jie sudaro biometrinių suskaičiavimų objektus; visuomet reikia nustatyti tam tikrą vidurkį ir nukrypimą nuo to vidurkio.

Pagaliau ir genetikas turi reikalą su skaitmenimis, ir kiekviename genetikos vadovėlyje randame statistikos metodo, vadinamos variacinės statistikos, pagrindus. Nes biologijoje retai kur skaičius yra visiškai pastovus; beveik visuomet randame nukrypimus į vieną ir į kitą pusę, nes individai yra įvairūs, jie rodo tam tikrą variabilumą, kurį mokslininkui tenka ištirti biometrinio metodo pagalba.

Vakarinėj Europoj daug yra tyrinėjimų botanikos srityje, padarytų biometrinio metodo pagalba. Pav., Stark'as nagrinėjo vilkauogę (*Paris quadrifolia*), Vogler'is tą patį augalą, be to, ir visą eilę augalų rūšių iš graižažiedžių, iš skėtinių, iš raktažolinių šeimų; Ludwig'as tyrinėjo graižažiedžių liežuvėlinių žiedų skaičių, Schnepp'as—kurpelę (*Aconitum Napellus*), Perriraz'as — *Astrantia major* ir vėdryną (*Ranunculus acer*). Plūkę baltažiedę (*Anemone nemorosa*) tyrinėjo R. Regel'is.

Lietuvoje biometrinių darbų botanikos srity ligi šiol dar nebuvo daryta; bet turėdamas galvoj jų reikšmę gamtos moksle ir žinodamas, kad biome-

trikos pagalba gal ima tiksliai išspręst ir išnagrinėti visa eilė problemų, aš ir pasiūliau studentei A. Stankūnaitei padaryti diplominį darbą iš biometrikos srities. Tyrimo objektu ji paėmė švitriešį (*Ficaria ranunculoides*), tokį augalą, kuris gausiai auga Kauno apylinkėse, ir kurio morfologiją nesenai nagrinėjo prof. H. Winkler'is Vroclave. Be to, ir Vogler'is šį augalą biometriškai nagrinėjo Šveicarijoje.

P-lė A. Stankūnaitė labai gerai atliko pasiimtą darbą, kuris gali eiti pavyzdžiu tolimesniems tyrinėjimams Lietuvoje biometrinio metodo pagalba. Autorė nustatė, kad Kauno apylinkėse švitriešio vainiklapių skaičiaus aritmetinis vidurkis svyruoja nuo 8—11 iki 10—14 ir variabilumo koeficientas saulėtose ir unksnėtose vietose yra nevienodas. Bet šių skaičių nustatymas, būtent, aritmetinio vidurkio, nukrypimo nuo standarto ir kitų dar nesudaro tyrimo esmės: jie būdina švitriešio vainiklapių skaičiaus variabilumą, jie konstatuoja tam tikrus skirtumus įvairiose Kauno apylinkių vietose, bet dar neišaiškina tos variabilumo priežasties. Reikės dar nagrinėti švitriešio vainiklapių skaičių kitose Lietuvos vietose, išauginti švitriešius su nevienodu vainiklapių skaičiumi vienodose sąlygose ir ištirti, ar šio skirtumo priežastis yra rasinė, ar ji yra vidinių sąlygų padarinys. Gal būt kitam tyrinėtojui pavyks nustatyti Lietuvoje kelias švitriešio konstantines rases, pav., paunksnio, saulėtų vietų rasę, arba geografines rases, pav., žieminės ir piet. Lietuvos rasę, kuriedvi skiriasi savo vainiklapių skaičiumi. Gal būt pavyks ateityje nustatyti, kad kiekvienai tokiai rasei atitinka tam tikros cheminės arba fiziologinės sąvokos ir pavyks nustatyti koreliaciją tarp šių sąvokų ir viršinės švitriešio morfologijos — vainiklapių skaičiaus — ir šią koreliaciją taip pat galima bus matematiškai išspręsti. Tat yra tiktai vieną problemų, kurias tyrinėtojas sprendžia tirdamas švitriešio vainiklapių skaičių biometrinio metodo pagalba. Bet tokių problemų moksle yra daugybė; o sprendžiant ir mažas problemas galima kartais padaryti svarbų aptikimą.

Šio darbo autorė smulkiai nagrinėjo vieną dažnai augantį Lietuvoje augalą. Nesenai F. Boas Münchene išleido veikalą „Dinaminė botanika", arba savo krašte augančiųjų augalų fiziologiją, kuriame jis ragino giliau ištirti augalų ir juose esančių medžiagų veikimą. Kiekvienai morfologijos sąvokai atitinka vidinė cheminė, kurias dar reikia ištirti.

A. Stankūnaitės darbas tat yra svarbus indėlis Lietuvos augalijai pažinti; jis paragins kitus tyrinėtojus nagrinėti kitus Lietuvos augalus biometrinio metodo pagalba ir nustatyti juose esminius ir atsitiktinius skirtumus. O „dinaminis botanikas" paskui nustatys šiuose skirtinguose augaluose veikiančius pradmenis, kurių vienas kitas gali būti naudingas mūsų kraštui. Dėl to galiu tiktai pasveikinti autorę dėl jos darbo ir noriu tikėti, kad Lietuvoje atsiras ir daugiu tokių darbų biometrikos srityje.

Kaunas, 1938 II 17. *Prof. K. Regelis*

I. Įžanga

1. Variacija bei variabilumas

Prieš kalbant apie biometrinius skaičiavimus, reikia pirmiau susipažinti su variacijos bei variabilumo sąvokomis, nes biometriniai skaičiavimai (matavimai) kaip tik apibrėžia šiuos reiškinius. Čia patieksiu variacijos bei variabilumo aprašymą J. Filipčenko būdinimais (1927).

Variabilumą, arba kintamumą, plačia prasme Filipčenko būdina kaip vienos rūšies individų grupių nevienodumą, arba įvairavimą. Taigi, šion sąvokon įeina ir sisteminė polimorfija, ir bastardavimu kilusi polimorfija, ir taip pat mutacijos.

Kalbant apie individų įvairavimą rūšies ribose, reikia skirti du elementu: statinį ir dinaminį. Pirmuoju atveju kalbame apie įvairavimą kaipo būklę kalbamuoju momentu, kurią galima pavadinti kintamumu (Filipčenko Variabilität), antruoju — kaipo procesą, kurį galima pavadinti kitėjimu (Variation). Bet kadangi lietuvių kalba nėra nusistovėjusių terminų šiedviem sąvokom išreikšti, todėl vartosiu internacinius terminus — variabilumas ir variacija.

Darwin'as savo teorijoje nedavė jokios įvairavimų klasifikacijos, bet tuojau po Darwino vokiečių botanikas Nägeli nepastovius, nepaveldimus, aplinkos poveikiais susidariusius pakitėjimus pasiūlė vadinti modifikacijomis. Apie naujų formų (variacijų) susidarymą Nägeli sako: „Jos gali kilti tik dėl vidinių priežasčių. Viršiniai poveikiai duoda tik antraeilės reikšmės modifikacijas, kurios neįstengia įsigyti pastovumo, — tokias modifikacijas, kurios daugiausia pasireiškia dydžio ir skaičiaus santykitais". Antras kitėjimo būdas, gaunamas dėl nežinomų priežasčių pasikeičiant idioplasmai, yra mutacija. Šią sąvoką įvedė de Vries veikale „Die Mutationstheorie" (1901). Jis mutaciją, arba paveldimą pakitėjimą, griežtai skiria nuo paprasto individualinio, aplinkos faktorių sąlygoto, kaitaliojimosi. Šiedvi sąvoki įeina į aukštesnio laipsnio sąvoką — variaciją. Tačiau paveldimi pakitėjimai gali kilti arba iš mutacijų, arba būti bastardavimo rezultatas. Todėl Schinz'as (1910) bastardavimu gautoms variacijoms pasiūlė kombinacijos vardą. Taigi, variacijos sąvoka apima trejopus kitėjimo būdus: modifikacijas, mutacijas ir kombinacijas.

Pirmąją variabilumo klasifikaciją davė Galton'as. Jis griežtai skiria nuosakų variabilumo nuo nenuosakaus. Nenuosakaus variabilumo reiškiniai, vadinamieji šuoliai, yra stambūs nukrypimai nuo tipiškos formos. Bateson'as papildo Galton'o klasifikaciją, nenuosakų variabilumą dalindamas į: 1) meristinį, jei variabilumas pasireiškia bet kurių dalių skaičiuje (pav., vainiklapių skaičiaus kintamumas) ir 2) substantivinį, — jei variabilumas pasireiškia bet kurių dalių strukturoje arba medžiagoje (pav., vainiklapių spalvos kintamumas). Variabilumo skirstymas į nuosakų ir nenuosakų, prigijęs 1890—1900 m. ir ilgą laiką išsilaikęs, dabar atmestas, nes jau 1907 m. Klebs'as įrodė, kad tarp jų nėra principinio skirtumo bei griežtos ribos (jis dirbo su *Sedum* ir *Sempervivum* variacijomis)

Klebs'o mintį palaikė ir naujais daviniais parėmė Nilsson-Ehle (genetiški kviečių tyrinėjimai). Jis skiria nepaveldimas modifikacijas nuo paveldimų variacijų; laikydamasis šio principo Nilsson-Ehle skirsto toliau individualinius nuosakius kintamumus į individualines nuosakias modifikacijas ir individualines nuosakias variacijas.

Johannsen'as (1913) visai teisingai sako: „Ankstybesnis variabilumo skirstymas į nuosakų ir nenuosakų patylomis išėjo iš apyvartos, išnyko, bet dėl to dabar variacijos griežtai skirstomos į paveldimas, t. y. genotipiškai pagrįstas, ir nepaveldimas, t. y. negenotipiškai pagrįstas.

Bet čia Filipčenko įžiūri tam tikrą nenuosakumą. Ir tikrai, visai pagrįsta ir naturalu paisyti paveldimumo, kai kalbama apie variaciją kaip apie vyksmą, procesą, nes ir paveldėjimas yra procesas. Bet kai kalbama apie variabilumą kaip apie būklę, esamą kalbamuoju momentu, tai į jo apibrėžimą ar klasifikaciją įterpti paveldėjimo sąvoką yra nelogiška ir klaidinga, nes esamą būklę stebinčiam tyrinėtojui dažnai būna nieko nežinoma apie to ar kito pastebėto nukrypimo nuo tipiškos formos pavaldumą. Čia tyrinėtojas visada ryškiai pastebės, ar tam tikra kai kurio požymio ypatybė sutinkama viename atskirame individe, ar individų grupėj. Todėl Filipčenko mano, kad šis principas turi būti padėtas variabilumo reiškinių klasifikacijos pagrindan ir siūlo skirstyti variabilumą į individualinį ir grupinį. Šį padalinimą jis apibrėžia taip:

1) individualinis variabilumas bus tuomet, kai pakitėjimas liečia tik atskirus individus ir yra sąlygotas viršinių apystovų poveikių vienam tam pačiam genotipui ir yra jo reagavimo normų ribose (nepaveldimi, negenotipiškai pagrįsti kitėjimai pagal Johannsen'ą ir kt.),

2) grupinis variabilumas bus tuomet, kai pakitėjimas neapsiriboja pavieniais individais, bet paliečia visą individų grupę ir kartu yra paveldimo pobūdžio (paveldimi genotipiškai pagrįsti kitėjimai pagal Johannsen'ą ir kt.).

Taigi, pagrindinis skirtumas tarp individualinio ir grupinio variabilumo yra tai, ką mes lygindami imame kaip pagrindinį vienetą — individą ar individų grupę. Šita grupė gali būti siauresnio ar platesnio pobūdžio, net negali išeiti už rūšies ribų, nes organizmo variabilumas reikia suprasti kaip individų ar individų grupių nevienodumas ir skirtingumas vienos rūšies ribose; taigi, rūšies ribos kartu yra ir variabilumo naturalinės ribos.

Taigi, laikantis Filipčenko, variacijos skirstomos į modifikacijas, mutacijas ir kombinacijas, variabilumas — į individualinį ir grupinį.

Individualinis variabilumas. Pirmu individualinio variabilumo bandymo objektu yra buvęs žmogus. Quetelet'as (1846), atlikęs daugybę žmogaus ūgio ir krūtinės apimties matavimų kareivių tarpe, įrodė, kad šios srities ir šio pobūdžio variabilumas galima suvest į binomo dėsnį, vėliau pavadintą Quetelet'o dėsniu. Pats Quetelet'as įrodė šio dėsnio tinkamumą ir kitiems žmogaus kūno požymiams. Vėliau kitų tyrinėtojų šis dėsnis vaisingai pritaikytas gyvulių ir augalų pasaulio objektams.

Šiuose darbuose buvo neaiškiai išreikšta individualinio variabilumo sąvokos esmė, ypač ten, kur šio variabilumo reiškiniai buvo traktuojami ryšium su evolucijos procesu. Todėl Heincke (1898) griežtai ir aiškiai oponavo šiuo klausimu: „Daugumas gamtininkų mano, kad gyvulių ir au-

galų individualinis įvairavimas esąs pradedamasis punktas rūšims kitėti ir naujoms kilti. Šiąja nuomone, įvairavimas esąs vyksmas, eiga. Bet tai netiesa. Individualinis įvairavimas vienos šeimos narių tarpe nėra vyksmas, bet būklė, kuri yra taip pat būtina, kaip pačių individų buvimas. Šis nevienodumas yra pasireiškęs tik kaip padarinys vidurinio tipo formavimosi metu buvusio gyvenimo sąlygų nevienodumo. Tat individualinis variabilumas nepriklausomai jo amplitūdės nėra nei rūšių nepastovumo įrodymas, nei proga arba priemonė šiam rūšių kitėjimui. Individualinis variabilumas buvo ir bus nepareinamai nuo to, ar rūšys keičiasi, ar lieka pastovios. Jis yra organinio gyvenimo funkcija".

Kad nėra ryšio tarp individualinio variabilumo evolucijos, dabar visų pripažįstama. Bet kokia yra individualinio variabilumo priklausomybė nuo gyvenimo sąlygų?

Galton'as (1889) aiškiai įrodė, kad nukrypimų nuo vidurkio binominio pasiskirstymo priežastis yra atsitiktinių aplinkos faktorių poveikis. Gamta siekia visus vienos rasės individus formuoti pagal bendrą vidurkio tipą, bet tai niekada nepavyksta: dėl atsitiktinių faktorių poveikio gaunama kiekviename individe didesnė ar mažesnė klaida.

Šiam eilės variabilumui apibrėžti vartojami biometriniai skaičiavimai (matavimai), kurių pagrindinis matas yra standartinio nukrypimo bei variacijos koeficiento išvedimai.

2. Pagrindinių biometrinių skaičiavimų formulių apibūdinimas

Augalą iš pagrindų ištirti negana atlikti sisteminį uždavinį arba aprašyti vidinių požymių visumą. Augalo esmę charakterizuoja ir daugybė kitų specifinių savybių, būtent: lytiniai ir socialiniai santykiai su kitomis formomis, reagavimas į tokias arba kitokias klimatines sąlygas, atskirų augalo dalių variavimas ir kt. Dėl to, norint turėti supratimą apie bet kurią augalo formą, negana vienašališkai jį ištirti, bet reikia ištirti visašališkai. Čia būtinai reikia padaryti ir biometrinius skaičiavimus, kurių, pagal Johannsen'ą, yra šios pagrindinės formulės:

1. Aritmetinio vidurkio išvedimas, kuris labai dažnai vartojamas įvairiuose skaičiavimuose. Aritmetinis vidurkis žymimas raide $M = \frac{\Sigma V}{n}$, kur Σ yra sumavimo ženklas, V — variantai, n — matavimų (skaičiavimų) skaičius. Aritmetinis vidurkis, kaip žinome, bus juo tikslesnis, juo daugiau bus atlikta skaičiavimų, ir visai būtų tikslus, paėmus visus tiriamus individus, ko, žinoma, padaryti negalima; todėl reikia stengtis surinkti, kiek galima, daugiau medžiagos.

2. Antroji formulė yra nukrypimo nuo standarto išvedimas, kuris žymimas $\sigma = \pm \sqrt{\frac{\Sigma pD^2}{n}}$, kur D — nukrypimas nuo vidurkio, kuris, kaip matysime iš skaičiavimų, gali būti taip pat ir neigiamas; bet kadangi šiuo atveju imamas D^2, tai jo neigiama reikšmė pasikeičia teigiama; p — skaičius individų, kurie turi atitinkamą nukrypimą, skaičius, ΣpD^2 — suma kvadratų visų nukrypimų nuo aritmetinio vidurkio.

Šiam nukrypimui išvesti yra ir daugiau formulių, būtent:

a) $\sigma = \pm \sqrt{\frac{\Sigma V^2}{n} - M^2}$; bet ši formulė vartojama, darant skaičiavimus su skaičiavimo mašina, ir teisingai Johannsen'o vadinama „Maschinenformel";

b) $\sigma = \pm \sqrt{\frac{\Sigma pa^2}{n} - b^2}$. Sp; ši formulė taip pat mažai vartojama ir apie jos tikslumą sunku spręsti.

Kiek man teko sužinoti, ir matematikoje, ir ekonomijos moksluose, taip pat ir agronomijoje bei biologijoje standartiniam nukrypimui išvesti vartojama pirmoji formulė $\left(\sigma = \pm \sqrt{\frac{\Sigma pD^2}{n}}\right)$, kurią ir aš vartojau savo skaičiavimuose. Nukrypimas nuo standarto, kaip matyti iš priešais stovinčio $\pm$ ženklo, turi pozitivinės ir negativinės reikšmės; jis yra aritmetinio vidurkio pratęsimas į abi puses — teigiama ir neigiama kryptimi. Nukrypimas nuo standarto rodo, kokiose ribose gali svyruoti aritmetinis vidurkis; už tų ribų esą atvejai jau laikomi atsitiktiniais, kurie rečiau pasitaiko. Standartinis nukrypimas yra geriausias variabilumo matas.

3. Tipingų vertybių, t. y. tokių vertybių, kurios svyruoja aritmetinio vidurkio ir standartinio nukrypimo apréžtose ribose, nustatymas, būtent: $M - \sigma$ ligi $M + \sigma$. Visi kiti variantai, kurie randasi už šių ribų, yra atsitiktiniai tai vietai, kurios individai skaičiuojami. Todėl šiose ribose visi variantai ir vadinami tipingomis vertybėmis tai vietai.

4. Ketvirta formulė yra vartojama vidutinei aritmetinio vidurkio paklaidai nustatyti — $m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$. Vidutinė aritmetinio vidurkio paklaida parodo, kokia daroma klaida, išvedant aritmetinį vidurkį. Ši paklaida bus juo mažesnė, juo daugiau skaičiavimų bus padaryta; taigi, einant didyn matavimų skaičiui, aritmetinis vidurkis artėja prie tikrenybės.

5. Turint galvoje sakytąją paklaidą, tikras aritmetinis vidurkis bus $M \pm m$.

6. Standartinis nukrypimas dažnai esti išreikštas procentais nuo aritmetinio vidurkio; tuo būdu gaunamas lyginamasis matas arba variabilumo koeficientas v, kuris išreiškiamas formule $v = \frac{100 \cdot \sigma}{M}$ %; čia M — aritmetinis vidurkis. Duncker'is sako (Philiptschenko 1927), kad iš variabilumo koeficiento maža naudos, nes standartinis nukrypimas nerodo proporcingo didėjimo, einant didyn aritmetiniam vidurkiui; todėl iš santykio σ ir M galima gauti neteisingą vaizdą apie dviejų eilių palyginamąjį variabilumą. Jennings (Philiptschenko, 1927) taip pat mano, kad variabilumo koeficientas neduoda tikro eilės variabilumo vaizdo, ir jis pavyzdžiui nurodo tą atvejį, kai aritmetinis vidurkis yra labai mažas; tada variabilumo koeficientas gaunamas perdidelis. Filipčenko taip pat duoda keletą pavyzdžių, kur pasakyti priekaištai pasitvirtina, bet kartu jis pastebi, kad toki atvejai yra labai reti ir tuojau krinta į akis to priežastis — stambūs vidurkių skirtumai. Filipčenko pataria vartoti variabilumo koeficientą, nes daugeliu atvejų jis duoda visiškai teisingą vaizdą apie vienos eilės variabilumo dydį. Reikia pripažinti, kad variabilumo koeficientas, kad ir turi kai kurių netobulumų, yra labai patogus, lyginant įvairių požymių variabilumo dydžius. Tat juo pravartu naudotis ypač ir dėl to, kad kol kas neturime kuo

jo pavaduoti, neturime tobulesnio variabilumo mato, nes standartinis nukrypimas, kaip vardinis matas, daugeliu atvejų netinka. Variabilumo koeficientas daugiausia vartojamas tuomet, kai daromi palyginimai dviejų vietų skaičiavimų, ir jis beveik visada duoda teisingą vaizdą.

3. *Ranunculus ficaria* L. aprašymas

Ranunculus ficaria L. yra dažnai Lietuvoje pasitaikąs drėgnų molingų vietų augalas. Žydi pavasarį, apie Balandžio mėn. pabaigą ir Gegužės mėn. pradžią. Dažniausiai auga dideliais kiekiais ir vietomis apkloja visą žemės paviršių kaip žalias, geltonais žiedais papuoštas, kilimas. Turi širdies pavidalo lapus ir nedidelius, taisyklingus, dažniausiai su 8 vainiklapiais, geltonus žiedus (žiūr. pavyzdžius); bet labai dažnai vainiklapių skaičius svyruoja gana didele amplitude (mano surinktoje medžiagoje nuo 6 ligi 14). Dauginasi beveik grynai vegetativiniai lapų pažastyse esančiais krakmolingais svogūnėliais. Vaisiai labai retai randami ir dėl to, P. Vogler'io manymu, jo gana dažnas vabzdžių lankymas jokios naudos neduoda; tat jų žiedai yra tik prabanga. Bet tas pats autorius, tyrinėdamas ficarijų žiedų dalis vėliau pražydusių ir saulėtose vietose augančių augalų, rado dulkinių su dulkelėmis; o unksnėtose vietose augančių ficarijų jų nebuvo rasta, kad ir daug pastangų dėta. Yra žinoma, kad nenaudingi organai nyksta; todėl P. Vogler'is, norėdamas patikrinti, ar ficarijos taip pat redukuoja savo žiedų dalis, jas tyrinėjo; bet šių tyrimų rezultatai neparodė, kad ficarijose esama kokios tendencijos eiti mažyn ar vainiklapiams, ar kuokeliams, ar piestelėms.

Ficarijų žiedams peržydėjus, jos išnyksta palikdamos tik svogūnėlius, iš kurių kitais metais išauga naujos ficarijos. Kai kuriuose kraštuose neturtingi žmonės renka sakytuosius svogūnėlius ir gamina iš jų tam tikrą valgį. Taip pat kai kur vartojami ficarijų lapai salotoms gaminti.

II. Dėstymas

1. Medžiagos rinkimas

Žinome, kad *Ranunculus ficaria* L. žiedų vainiklapių skaičius labai varijuoja ir todėl šių suskaičiavimų objektu, prof. K. Regelio nurodymu, paėmiau vainiklapių skaičiaus variacijas. Savo darbui medžiagą duotąja tema rankiojau Kauno apylinkėse 1936 metų pavasarį, daugiausia A. Fredoje, kurią galima pavadinti ficarijų karalyste.

Rinkdama medžiagą, žiedus skirsčiau grupėmis maždaug po 500 egzempliorių. Grupėmis po 500 egzempliorių rinkau todėl, kad norėjau paimti medžiagos iš, kiek galima, daugiau vietų ir dėl to didesnes grupes surinkti nesuspėjau, nes ficaria žydi labai trumpai (apie 2 savaites). Be to, padarius suskaičiavimus, pasirodė, kad vidutinė aritmetinio vidurkio paklaida žymiai nesiskyrė nuo šios paklaidos, išvestos iš gausingesnių grupių (apie 1.000 arba 1.500 egz.).

Pav. 2 grupės (507 egz.) vid. aritm. vid. paklaida — 0,045
3 „ (500 „) „ „ „ „ 0,052,

sujungus šias grupes (1.007 egz.), ši paklaida sumažėjo ligi 0,035;
arba 4 gr. (500 egz.) vid. aritm. vidurkio paklaida — 0,025
5 „ (534 „) „ „ „ „ — 0,023,
sujungus jas (1.034 egz.) — 0,017;
arba 7 gr. (505 egz.) vid. aritm. vidurkio paklaida — 0,036
8 „ (580 „) „ „ „ „ — 0,027
9 „ (500 „) „ „ „ „ — 0,029,
sujungus (1.585 egz.) — 0,019 ir t. t.

Taigi, matyti, kad didelio šios paklaidos skirtumo nėra ir todėl aš pasitenkinau paimdama grupes maždaug po 500 egzempliorių. Aišku, kad, biometrinius skaičiavimus norint padaryti tiksliai, reiktų medžiagą rinkti daug didesnėmis grupėmis; bet tai daryti truktų daug laiko renkant medžiagą bei darant suskaičiavimus, o rezultatas didelio skirtumo neduotų.

Kiekvienoj vietoj stengiausi surinkti bent po 2 grupes; bet ne visur man tai pavyko, nes kai kur šių augalų buvo labai maža ir vos galėjau surinkti po vieną grupę (pav. 10, 11, 12 ir kt. grupės). Vienos vietos grupes, tikslesniems suskaičiavimams padaryti, dar sujungiau: pav., 2 grupę sujungiau su 3; 4 su 5; 7, 8 ir 9; 13 su 14 ir t. t. Rinkdama medžiagą, šias grupes pagal vainiklapių skaičių dar suskirsčiau klasėmis.

Sakytąsias grupes sužymėjau eiliniais skaitmenimis, būtent:

1 grupės žiedų vainiklapiai skaičiuoti A. Fredoje, labai drėgname, negiliame, unksnėtame šlaite, kurio dirvožemį sudaro molingas juodžemis; čia auga daug medžių ir iš nukritusių lapų susidaręs gana storas humaus sluogsnis.

2 ir 3 grupių medžiaga rinkta taip pat A. Fredoje prie Technikos prospekto drėgname, į žiemių šoną nukreiptama šlaite, medžių pauksnyje; čia dirvožemis — molis, kurio viršuje storas humaus sluogsnis, susidaręs iš supuvusių medžių lapų bei smulkių augalų. Šių grupių maksimumą sudarė žiedai su 9 vainiklapiais, tuo tarpu, kai daugeliu atvejų šis maksimumas yra 8.

4 ir 5 grupės — A. Fredoje, pradžioje Bakanausko plento į žiemius nukreiptame, saulėtame šlaite. Čia dirvožemis taip pat molis, tik ši vieta daugiau saulėta ir dirva žymiai sausesnė, kaip aukščiau aprašytų grupių.

6 grupė — taip pat prie Bakanausko plento, tik į rytus nukreiptame šlaite; sąlygos beveik tokios pat, kaip ir 4 ir 5 grupių, tik šiek tiek mažiau saulėta, nes daugiau auga medžių.

7, 8 ir 9 grupių — prie to pat plento ir tame pačiame šlaite, tik arčiau Karo Aviacijos. Augimo sąlygos tos pačios kaip ir 6 grupės.

10 grupė — taip pat A. Fredoje, prie Jundilų gatvės, saulėtame ir nelabai drėgnams, negiliame griovyje, kurio dirvožemis didele dalimi susideda iš molio. Cia ficarijų augo labai maža ir vos pasisekė surinkti 500 egzempliorių.

11 grupė — A. Fredoje, prie Žiliberto gatvės, saulėtoje lygumoje; dirvožemis juodžemis su moliu. Ficarijų čia augo labai nedaug ir dėl to surinkta tik 1 grupė.

Taigi, šios 11 grupių yra surinktos A. Fredoje ir sudaro didesnę mano surinktos medžiagos dalį.

12 grupės medžiaga surinkta Vytauto Kalno ąžuolyne, drėgname, nelabai saulėtame šlaite, kurio dirvožemis — molis. Čia ficarijos augo labai retai, nedidelėmis grupėmis ir maksimumą sudarė žiedai, kaip 2 ir 3 grupių su 9 vainiklapiais.

13 grupė — Mickevičiaus slėnio šlapioje, ficarijų kilimu padengtoje žemumoje. Dirvožemis — molingas juodžemis su humaus sluogsniu.

14 grupė — taip pat Mickevičiaus slėnyje, tik aukštesnėje ir sausesnėje vietoje (netoli plento), kur šių augalų augo daug mažiau, kaip 13 grupėje nurodytoje vietoje. Dirvožemis — molis.

15 grupės medžiaga surinkta ties Tuneliu į pietų rytus nukreiptame, drėgname šlaite, tankiais krūmais apaugusioje, unksnėtoje vietoje; dirvožemis — molis. Ficarijos čia augo didelėmis grupėmis.

16 grupė — taip pat ties Tuneliu, šiek tiek aukštesnėje ir daugiau saulėtoje vietoje. Šioje, kaip ir 15 grupėje, maksimumą sudarė žiedai su 10 vainiklapių.

17 grupės medžiaga rinkta Aleksote, ties Technikos fakulteto rūmais, unksnėtame, drėgname, molingame, į rytus nukreiptame šlaite. Čia ficarijų augo nedaug, išmėtytais nedideliais krūmeliais; maksimumas žiedų su 9 vainiklapiais.

18 grupės medžiaga rinkta taip pat Aleksote, tik šiek tiek arčiau Nemuno, drėgname, molingame, į žiemius nukreiptame šlaite. Ficarijų čia augo nedaug ir maksimumą sudarė žiedai su 9 vainiklapiais.

Iš aukščiau suminėtų grupių aprašymo matyti, kad medžiaga rinkta iš visų Kauno apylinkių, kur tik rasta žydint ficarijų.

2. Suskaičiavimai

Kaip aukščiau minėjau, suskaičiavimams medžiagą surinkau grupėmis maždaug po 500 žiedų, išskyrus 6 grupę, kurioje suskaičiuota net 1.011 žiedų. Norėjau surinkti lygias grupes po 500 žiedų, bet po tiek egzempliorių pasitaikė tik keletas grupių, nes, rinkdama medžiagą, aš žiedus iš karto skirsčiau klasėmis pagal vainiklapių skaičių, žymėdama atskirų klasių individus atitinkamose grafose ir dėl to buvo sunku surinkti visiškai lygias grupes. Bet didelio skirtumo tarp atskirų grupių žiedų skaičiaus nėra ir suskaičiavimams toks skirtumas žymios reikšmės neturi.

Čia paduodu visų grupių suskaičiavimus eilės tvarka.

1 grupė
(527 egz.)

Klasės	6	7	8	9	10	11	12	13
Žiedų skaičius (n)	1	29	283	148	47	13	1	5
Vainiklapių sk. (V)	1	203	2.264	1.332	470	143	12	65

n = 527; ΣV = 4.495

1. $M = \frac{\Sigma V}{n} = \frac{4.495}{527} = 8,53;$

Klasės	Nukrypimų nuo aritmetinio vidurkio kvadratai (D^2)	Individų skaičius (p)	pD^2
6	$-2,53^2$	1	6,4
7	$-1,53^2$	29	67,89
8	$-0,53^2$	283	79,49
9	$0,47^2$	148	32,69
10	$1,47^2$	47	101,56
11	$2,47^2$	13	79,31
12	$3,47^2$	1	12,04
13	$4,47^2$	5	99,9

Suma kvadratų visų nukrypimų nuo aritmetinio vidurkio (ΣpD^2) . 479,28
Individų skaičius (n) . . , ... 527

2. $\sigma = \pm \sqrt{\frac{\Sigma pD^2}{n}} = \pm \sqrt{\frac{479,28}{527}} = \pm 0,95;$

3. Tipiškos vertybės: 7,58 —9,48;
$M - \sigma = 8,53 - 0,95 = 7,58$
$M + \sigma = 8,53 + 0,95 = 9,48$

4. $m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,95}{\sqrt{527}} = \frac{0,95}{22,96} = 0,041;$

5. $M \pm m = 8,53 \pm 0,041;$

6. $v = \frac{100\,\sigma}{M} = \frac{100\,.\,0,95}{8,53}$ 11,14.

2 grupė
(507 egz.)

Klasės	7	8	9	10	11	12	13
Žiedų skaičius (n)	7	126	205	126	31	8	4
Vainiklapių sk. (V)	49	1.008	1.845	1.260	341	96	52

n = 507; ΣV = 4.651

1. $M = \frac{\Sigma V}{n} = \frac{4.651}{507} = 9{,}17;$

Klasės	Nukrypimų nuo aritmetinio vidurkio kvadratai (D^2)	Individų skaičius (p)	pD^2
7	$-2{,}17^2$	7	32,96
8	$-1{,}17^2$	126	172,48
9	$-0{,}17^2$	205	5,92
10	$0{,}83^2$	126	86,8
11	$1{,}83^2$	31	103,82
12	$2{,}83^2$	8	64,07
13	$3{,}83^2$	4	58,68

Suma kvadratų visų nukrypimų nuo aritmetinio vidurkio (ΣpD^2) . 524,73
Individų skaičius (n) 507

2. $\sigma = \pm\sqrt{\frac{\Sigma pD^2}{n}} = \pm\sqrt{\frac{524{,}73}{507}} = \pm 1{,}02;$

3. Tipiškos vertybės: 8,15 — 10,19;
$M - \sigma = 9{,}17 - 1{,}02 = 8{,}15$
$M + \sigma = 9{,}17 + 1{,}02 = 10{,}19$

4. $m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{1{,}02}{\sqrt{507}} = \frac{1{,}02}{22{,}52} = 0{,}045;$

5. $M \pm m = 9{,}17 \pm 0{,}045;$

6. $v = \frac{110\sigma}{M} = \frac{100 \cdot 1{,}02}{9{,}17} = 11{,}12$

3 grupė
(500 egz.)

Klasės	7	8	9	10	11	12	13
Žiedų skaičius (n)	12	113	172	125	57	16	5
Vainiklapių sk. (V)	84	904	1.548	1.250	627	192	65

$n = 500; \ \Sigma V = 4.670$

1. $M = \frac{\Sigma V}{n} = \frac{4.670}{500} = 9{,}34;$

Klasės	Nukrypimų nuo aritmetinio vidurkio kvadratai (D^2)	Individų skaičius (p)	pD^2
7	$-2{,}34^2$	12	65,71
8	$-1{,}34^2$	113	202,9
9	$-0{,}34^2$	172	19,88
10	$+0{,}66^2$	125	54,45
11	$+1{,}66^2$	57	157,07
12	$+2{,}66^2$	16	113,21
13	$+3{,}66^2$	5	66,98

Suma kvadratų visų nukrypimų nuo aritmetinio vidurkio (ΣpD^2) . 680,2
Individų skaičius (n) 500

2. $\sigma = \pm \sqrt{\frac{\Sigma pD^2}{n}} = \pm \sqrt{\frac{680{,}2}{500}} = \pm\ 1{,}17;$

3. Tipiškos vertybės: 8,17 — 10,51;
$M - \sigma = 9{,}34 - 1{,}17 = 8{,}17$
$M + \sigma = 9{,}34 + 1{,}17 = 10{,}51$

4. $m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{1{,}17}{\sqrt{500}}\ \frac{1{,}17}{22{,}36} = 0{,}052;$

5. $M \pm m = 9{,}34 \pm 0{,}052;$

6. $v = \frac{160\sigma}{M} = \frac{100\ .\ 1{,}17}{9{,}34} = 12{,}53.$

(B. d.)

Lord Rutherford of Nelson

Prof. V. Čepinskis, Kaunas

„Gamta — tai pati tiesa, ir ji atidengia savo paslaptis tik gabiems, teisiems ir skaistiems“. ***Goethe***

1937 m. Spalių m. 19 d. po sunkios skrandžio operacijos mirė Kembridže vienas didžiųjų XX šimtmečio Anglijos fizikų Ernestas Rutherfordas. Žinia apie tai sujaudino ne tik fizikus, bet ir visą mokslo pasaulį, nes mokslas neteko didelio kūrėjo, atidengusio naujas žinojimo sritis ir sukūrusio atominę fiziką.

Čia tat ir patiekiame trumpą Rutherfordo biografiją su trumpa jo svarbiausiųjų darbų ir aptikimų apžvalga*.

1. Jaunatvė ir mokykla. Pasiruošimas mokslui (1894—1898).

Ernestas Rutherfordas gimė 1871 m. Rugpjūčio mėn. 30 dieną turtingo ūkininko šeimoje Brightwater'io miestely, netoli Nelson'o miesto, Naujoje Zelandijoje. Pradžios, vidurinį ir aukštąjį mokslą jis išėjo Brightwaterio ir Nelsono gerose mokyklose ir Naujosios Zelandijos universitete.

Baigęs universitetą ir gavęs stipendiją, Rutherfordas vyksta Anglijon į Canterbury ir čia Christchurch koledže atlieka savo pirmąjį eksperimentinio pobūdžio mokslinį darbą. Jis domisi kintamosios srovės ir elektromagnetinių bangų įtaka plieno adatų magnetinimui ir suranda, kad plieno adatos magnetizmas keičiasi (eina mažyn) elektromagnetinių bangų (radio bangų) poveiky. Jam ateina į galvą panaudoti šitą efektą elektromagnetinėms bangoms aptikti. Šitam reikalui Rutherfordo padirbtas bangų priėmėjas (antena) buvo pluoštas iš daugelio plonų plieno adatų, apsuptas plonos izoliuotos vielos gausingais vingiais. Pasiekusios įmagnetintų adatų pluoštą elektros bangos keičia adatų magnetizmą, o tai sudaro indukcijos sroves pluošto pavijonyse, kurios veikia arti nuo pluošto padėtą magnetinę busolę arba galvanometrą. Šituo paprastu prietaisu Rutherfordas galėjo gaudyti elektros bangas, sudaromas elektros kibirkšties 2—3 kilometrų atstume nuo antenos. Kiek vėliau iš šito Rutherfordo prietaiso Marconi padarė tikrą elektros bangų detektorių, kuris ir buvo vartojamas garlaivių susisiekimui jūroje, kol jį pakeitė F l e m i n g'o išrastas elektroninis vožtuvėlis.

Taigi, jau pirmasis savarankiškas Rutherfordo atsiekimas mokslo srityje pasirodė vaisingas. Į jauną fiziką buvo atkreipta reikiamo dėmesio ir tai padėjo jo tolimesnei mokslinei karjerai. Jis gavo sustiprintą stipendiją kaip tyrinėtojas jau tuomet pagarsėjusioje Cavendish'o fizikos laboratorijoje Kembridže.

Dalykas čia toks. 1851 metais buvo atidaryta Londone pirmoji pasaulinė paroda, davusi gerą pelną. Parodai pasibaigus, didžioji eksponatų dalis

---

* Pilnesnį ir smulkesnį Rutherfordo pačių svarbiųjų darbų aprašymą skaitytojas gali rasti mano straipsniuose „Naturalus radioaktingumas ir atomo strukturos problema“ ir „Dirbtinė elementų transmutacija“, kurie išspausdinti šiame žurnale 1937 m. 1—3, 4—6 ir 7—9 sąsiuviniuose. Be to, šituos mano straipsnius „Kosmos“ atspausdino atskira brošiūra „Branduolio Chemija“, kurią galima gauti „Spaudos Fondo“ knygynuose.

pasiliko Londone kaip muziejaus dalykai mokslo ir mokymo reikalams. Šitas parodos muziejus egzistuoja ir šiandien. Jį prižiūri tam tikras komitetas iš mokslininkų ir specialistų, kuris disponuoja ypatingu fondu skirti stipendijoms jauniems mokslininkams ir specialistams, kad padėtų jiems pasitobulinti mokslinio tyrimo srityje. 1896 metais parodos komitetas tat ir paskyrė tokią stipendiją Rutherfordui su sąlyga sunaudoti ją moksliniams tyrinėjimams Cavendisho laboratorijoje Kembridže. Tai nulėmė Rutherfordo mokslinio darbo kryptį, kuriai jis pasiliko ištikimas per visą savo gyvenimą. Bet ir parodos komitetas neapsiriko, pasirinkdamas savo stipendininku Rutherfordą. Tai parodė jau artimiausioji ateitis.

1896 m. Cavendisho laboratorijos priešaky stovėjo garsus fizikas Juozapas Thomson'as, kuris kaip tik tais metais surado elektroną ir parodė, kad šita dalelė yra neigiamos elektros atomas ir visokios rūšies medžiagos sudėtinė dalis. Thomsonas buvo trečiasis iš eilės Cavendisho laboratorijos šefas. Pirmasis jos šefas buvo garsusis Maxwell'is, o antrasis lordas Rayleigh — taip pat žymus fizikas! Taigi, suprantama, kad Thomson'o laikais Cavendisho laboratorija turėjo jau pasaulinį vardą. Visi fizikai gyvai domėjosi šitos laboratorijos darbais ir ne vienas jų ieškojo progos apsilankyti Cavendisho laboratorijoje ir eventualiai ten pasidarbuoti.

Rutherfordui patekus į Cavendisho laboratoriją, ten jau darbavosi keletas žymesnių fizikų, kurių, be paties Thomsono, paminėsime čia Townsend'ą C. T. R. ir H. A. Wilson'us. Tuo metu Cavendisho laboratorijos mokslininkai buvo atsidėję išmatuot elektronų ir ionų judėjimus bei jų savybes. Šiąja proga C. T. R. Wilsonas sugalvojo jo pagarsėjusią kamerą, kurios pagalbą galima buvo tiesiog matyti elektronų ir kitų elektrinių dalelių trajektorijas ir jas fotografuoti. Šita Wilsono kamera* turėjo ir tebeturi didžiausios reikšmės ionizacijos ir radioaktingumo procesams sekti.

Į šitą tat gyvo eksperimentinio darbo atmosferą iš tolimos Naujosios Zelandijos pateko ir jaunas Rutherfordas, kaip pamatysime, pats iš Dievo malonės eksperimentininkas. Tai buvo 25 metų amžiaus jaunuolis, gero ūgio ir stiprios komplekcijos, labai paprastas, geros širdies ir entuziastiškai nusiteikęs, su kaimiečio manieromis ir darbštumu. Jis darė anglams įspūdžio ir kai kada atrodė jiems keistas savo kaimietišku naivumu. Todėl anglai mėgdavo iš Rutherfordo pajuokauti. „Pas mus, Cavendisho laboratorijoje, didelė naujiena“, juokdavęsi jie iš pradžių: „iš pat antipodo atsirado triušis, kuris giliai rausiasi“. Rutherfordas, pats būdamas anglas, niekuomet neužsigaudavo. Kaip žinoma, anglų tauta apdovanota jumoru ir mėgsta jumorą.

Rutherfordas tikrai giliai rausėsi per visą savo gyvenimą ir išrausė ne maža didžiausios vertės brangenybių.

Cavendisho laboratorijoje Rutherfordas išbuvo beveik dvejus metus. Jis ten iš pagrindų susipažino su įvairiais elektronų ir ionizacijos procesų tyrimo metodais, ypač su Wilsono kameros metodu, su kuriuo jis išmoko gražiai ir tiksliai manipuliuoti. Jis ir pats įnešė į šituos metodus šį tą naujo. Bet tuomet jis dar nežinojo, ir negalėjo žinoti, kad šitie metodai taps jo

---

* Smulkesnis Wilsono kameros metodo aprašymas eina jau minėtoj mano brošiūroj „Branduolio Chemija“.

rankose naujų atradimų galingu įrankiu, kada jam teks susidurti su radioaktingumu. Tuomet apie radioaktingumą beveik dar nieko nebuvo žinoma. Jam tuomet ir į galvą negalėjo ateiti, kad vėliau jam pačiam teks stoti J. Thomsono vietoj ir ilgus metus vadovauti Cavendisho laboratorijai.

Labai įdomus mokslo istorijoj tas faktas, kad patys didieji mokslo kūrėjai dažniausiai pradeda savo darbą, nieko nežinodami, kur šitas darbas juos išves. Jie dažniausiai patenka į tokias sriits, iš kurių išeina keliai į naujas, dar neištirtas srits. Gal tai atsitiktinumas? Nemanau! Atrodo taip, kad už vis toliau nueina tie, kurie, pradėdami savo gyvenimo kelionę, nežino, kur jie eina. Tarsi kažinkokia galinga ranka, koks universalus protas daro atranką tarp pradedančių mokslo darbininkų ir nukreipia juos į atitinkamas vagas pagal jų gabumus.

Paminėsime čia dar, kad Cavendisho laboratorijoje Rutherfordas ne tik studijavo, bet ir tyrė, būtent, elektronų judėjimą kintamojo potencialo įtakoje. Jis gamino elektronus, nušviesdamas metalinius paviršius ultravioletiniais spinduliais ir sekė tokių elektronų judėjimus modifikuotoje Wilsono kameroje. Šitų tyrimų vaisiai paskelbti jo darbe apie cikloidinius elektronų judėjimus.

Visa tai, kas čia iki šiol apie Rutherfordą pasakyta, apima jo gyvenimo pirmąjį periodą, jo pasiruošimą moksliniam darbui. Šitas periodas baigiasi 1898 m. Kaip tik tais metais pasilaisvino eksperimentinės fizikos katedra McGillio universitete, Montrealio mieste, Kanadoje. Fizikos skyriaus šefas, prof. C o x, beieškodamas kandidatų, apsilankė Anglijoje, buvo Kembridže ir patsai susipažino su Rutherfordu. Pasikalbėjimai su Rutherfordu padarė C o x'ui labai gero įspūdžio, ir todėl, pasirėmęs šitais įspūdžiais ir T. Thomsono rekomendacija, jis pasiūlė Rutherfordui paimti eksperimentinės fizikos katedrą McGillio universitete, įsteigtą žymaus kanadiečio W i l l i a m o M a c d o n a l d'o lėšomis. Rutherfordas pasiūlymą priėmė ir 1898 m. rudenį atvyko į Montrealį.

Nuo čia prasideda antrasai Rutherfordo gyvenimo periodas, trukęs iki 1907 m.

2. Veikla McGillio universitete Kanadoje (1898—1907).

Rutherfordas, vos sulaukęs 27 metų amžiaus, tapo profesorius ir fizikos laboratorijos direktorius. Profesoriavimas atima jam daug laiko ir energijos. Bet pilnas pasiryžimo dauginti mokslą, Rutherfordas visą savo atliekamąjį laiką atiduoda moksliniams tyrinėjimams, vien tik eksperimentinio pobūdžio.

Rutherfordas tuomet turėjo jau tikrų žinių apie B e c q u e r e l'io surastą urano ir torio junginių radioaktingumą. Greitu laiku jį pasiekė ir žinia apie ponios C u r i e-S k l a d o w s k a'i t ė s surastą nepaprastą naują elementą radį, kuris be paliovos leido dideliais kiekiais energiją, nežinia iš kur gaunamą. Giliai sudomintas šitomis keistomis medžiagomis, Rutherfordas ryžosi iš pagrindų ištirti jų leidžiamą radiaciją, remdamasi tuomet jau tada žinomu faktu, kad šita radiacija ionizuoja dujas ir veikia fotografines plokšteles.

Taigi, kad išaiškintų radioaktingų medžiagų radiacijos prigimtį ir kilimą, reikia visų pirma sekti dujų ionizaciją, sudaromą šitos radiacijos. Šito-

kiam darbui, kaip matėme, Rutherfordas buvo gerai pasiruošęs Cavendisho laboratorijoje.

Kad paskatintų jauną tyrinėtoją, Williamas Macdonaldas padovanojo Rutherfordo laboratorijai mašiną skystam orui gamint ir dar 300 dolerių pinigais. Rutherfordas tuojau perka už šituos pinigus 60 miligramų radžio iš gerai jam pažįstamo fiziko Giesel'io, nes tuomet Kanada dar neeksploatavo savo urano rudžių, iš kurių gaminamas radis.

Nagrinėdamas šito radžio preparato radiaciją, Rutherfordas greitu laiku įsitikino, kad radis leidžia trijų rūšių spindulius: 1) didelės energijos elektriškai teigiamai užtaisytas α-daleles; 2) labai greitas ir labai lengvas elektriškai neigiamai užtaisytas β-daleles, identiškas su elektronais, ir 3) elektromagnetinius γ-spindulius, identiškus su labai kietais (labai didelio dažnumo) X-spinduliais. Taigi, dvi spindulių rūšys korpuskulinės prigimties, o viena rūšis elektromagtinė; α ir β spindulius veikia elektrinis ir magnetinis lankas, γ-spinduliai tokiam veikimui nepasiduoda.

Sekdamas šitą radiaciją, Rutherfordas atkreipė dėmesio ir į medžiagines radžio preparato atmainas, susietas su jo leidžiamais spinduliais. Jis pastebėjo, kad radis atpalaiduoja labai radioaktingą dujišką medžiagą (emanaciją), vėliau pavadintą radonu, kuri, išmesdama α-daleles, pamažu pereina į neaktingą dujišką medžiagą.

Susekęs greitumą, kuriuo šita emanacija darosi iš radžio, ir jos radioaktingumo nykimo greitumą, Rutherfordas įsitikino, kad šitiems procesams galima taikinti monomolekulinių reakcijų formulę, išvestą pasirėmus tikimybės dėsniais. Tad jam pirmą kartą ateina į galvą mintis, kad radioaktingumo priežastis gali būti atominės atmainos, būtent, spontaniškas kaikurių atomų skilimas. Šitokią mintį sugestionuoja ir tas faktas, kad radioaktingumas nepasiduoda fiziniams veiksniams. Radioaktingumo proceso negalima pakeisti nė aukštomis bei žemomis temperaturomis, nė aukštais bei žemais slėgimais.

Šitos minties vedamas, Rutherfordas pradeda bandymus su urano ir torio mineralais. Jis spėliojo, kad radis urano rūdyse yra susidaręs iš urano. Pirmieji bandymai šita prasme parodė, kad ir čia radioaktingumas pasireiškia arba α-dalelių, arba β-dalelių išmetimu, o kaikuriais atvėjais abiejų rūšių dalelių kartu. Šitų dalelių išmetimą dažnai lydi γ-spinduliai. Išmetimas α ir β-dalelių visuomet yra susietas su esminiu pasikeitimu pirminės medžiagos. Apskritai, radioaktingumo procesai labai retai pasireiškia izoliuotomis reakcijomis. Dažniausiai tai reakcijų eilė arba grandinė, kurioje medžiaga A virsta medžiaga B, tuo pačiu metu medžiaga B virsta medžiaga C ir t. t., taip kad radioaktingo proceso produktai sudaro mišinį, iš kurio nelengva izoliuoti atskirus produktus ir todėl nelengva komplikuotą procesą išdėstyti izoliuotomis reakcijomis. Iš pasakyto aišku, kad kiekybinis radioaktingų procesų tyrimas yra sunkus dalykas, reikalauja daug laiko ir kantrybės.

Pagaliau pirmais savo bandymais Rutherfordas aiškiai nustatė radioaktingų medžiagų kitimo dėsnį, būtent, kad medžiagos radioaktingumas visuomet mažėja pagal geometrinę progresiją. Tai reiškia, kad radioaktingumo mažėjimo konstantai galioja monomolekulinių reakcijų formulė. Iš to eina, kad laikas, per kurį apsiverčia tam tikra paimtos medžiagos dalis, sakykime

jos pusė, nepareina nuo medžiagos koncentracijos. Šitas laikas yra charakteringas dydis kiekvienai radioaktingai mędžiagai. Jis vadinasi medžiagos „pusiau amžiumi" arba „periodu". Rutherfordo pasiūlymu šituo periodu ir charakterizuojamos radioaktingos medžiagos.

Taigi, matome, kad jau pirmieji Rutherfordo bandymai su radžio preparatu, papildyti bandymais su urano ir torio mineralais, davė gerą derlių. Bet Rutherfordas, kad ir jaunas, buvo pakankamai atsargus, kad, pasirėmęs šitų bandymų rezultatais, skelbtų spontaniško atomų skilimo ideją, t. y. elementų transmutacijos idėją. Šita ideja, senovės ir vidurinių amžių alchemikų svajonė, buvo labai nepopuliari XIX šimtmečio antrosios pusės fizikų ir chemikų tarpe. Rutherfordas gerai suprato, kad skelbti šitą idėją galima buvo tik faktinai įrodžius buvimą tarpinių medžiagų, sakykime, eilėje radioaktingų atmainų nuo urano iki radžio ir nuo radžio iki švino.

Į savo jau atliktus bandymus Rutherfordas žiūrėjo tik kaip į preliminarinius. Žodžiu, Rutherfordas matė, kad jis stovėjo prieš didelį ir sunkų darbą, kuriam atlikti vieno žmogaus gyvenimo gali ir neužtekti. Todėl suprantama, kad jis ėmė dairytis talkininko. Ir jis tokį talkininką surado.

Kiek anksčiau kaip Rutherfordas į Montrealį atvyko ir darbavosi McGillio universiteto chemijos skyriuje jaunas anglas, fiziko-chemikas F r e d e r i k a s S o d d y, kuris taip pat domėjosi radioaktingumu. Tai buvo labai gabus žmogus ir puikus eksperimentininkas. Susipažinęs su juo arčiau ir išsikalbėjęs, Rutherfordas su įgimtu jam gabumu tuojau pastebėjo, kad sunku būtų surasti geresnis talkininkas, kaip Soddy. Rutherfordas prikalbėjo Soddy prisidėti radioaktingumo problemą nagrinėti, ir nuo 1900 m. jiedu abudu varė šitą didelį darbą. Jiedu iš pagrindų ištyrė urano ir torio (mineralų rūdžių) radioaktingumą. Galutinas produktas urano ir torio radioaktingų atmainų yra tas pats, būtent neaktingas, pastovus švinas, kad ir šiek tiek skirtingos atominės masės. Buvo izoliuoti visi gausingi tarpiniai produktai radioaktingų atmainų eilėje nuo urano iki švino resp. nuo torio iki švino, ir kiekvienam tų produktų buvo nustatytas charakteringas jam „pusiau amžius", arba „periodas". Pav., urano radioaktingumas pasireiškia išmetimu α-dalelių ir perėjimu urano į uraną X_1 ($U \longrightarrow UX_1 + \alpha$) Urano periodas $4{,}5.10^9$, t. y. pusė viso urano pereina į UX, per 4,5 tūkstančių milijonų metų. Uranas X_1 išmeta β-daleles ir pereina į uraną X_2; Urano X_1 periodas 24,5 dienų. Uranas X_2 išmeta taip pat β-daleles ir pereina į uraną II. Urano X_2 periodas tik 1,14 minučių. Ir taip toliau iki radžio. Radis išmeta α-daleles ir virsta radonu. Radžio periodas 1600 metų.

Radonas taip pat išmeta α-daleles ir virsta radžiu A. Radono periodas 3,82 dienų. Ir taip toliau iki pastovaus neaktingo švino. Torio radioaktingų atmainų eilė duoda panašų vaizdą, bet tarpinės medžiagos skirtingos. Abiejose eilėse charakteringi radioaktingoms medžiagoms periodai reiškia labai didelį įvairumą.

Šitie Rutherfordo ir Soddy tyrinėjimai atėmė daugiau kaip trijų metų laiką. Jais buvo aiškiai įrodytas spontaninis kaikurių sunkiųjų elementų skilimas, t. y. elementų transmutacija. Kiekvienai radioaktingai medžiagai buvo nustatyta jos geneologija. Alchemikų svajonė tapo tikrove.

Gerai pagrįsta visais šitais tyrinėjimais buvo paskelbta radioaktingų elementų atomų spontaninės dezintegracijos teorija, kuri atidengė naują,

labai reikšmingą fizikos skyrių, būtent, radioaktingumo skyrių ir išgarsino Rutherfordą ir Soddy mokslo pasaulyje. Šitos teorijos iniciatorium buvo Rutherfordas. Bet Soddy dalyvavimas ją išplėtojant visai aiškus ir labai svarbus.

1904 metais, ryšium su šitos teorijos paskelbimu, Karališkoji Mokslo Draugija Londone pakvietė Rutherfordą padaryti pranešimą apie radioaktingumą ir elementų transmutaciją. Šiąja proga Rutherfordas buvo apdovanotas Rumfordo medaliu ir išrinktas Karališkos Draugijos nariu. Soddy'ui šita garbė teko kiek vėliau.

Reikia tačiau pasakyti, kad dezintegracijos teorija ne išsyk įsigalėjo fizikoje. Iš fizikų pusės buvo ir pasipriešinimo. Pav., didžiausis tų laikų anglų fizikas lordas Kelvinas (William Thomson) pareiškė rimtų abejonių dėl šitos teorijos ir pasiliko skeptiškai nusiteikęs dėl elementų transmutacijos iki savo mirties.

Pagarsėjus McGillio universiteto fizikos laboratorijai, ten greitu laiku susitelkė apie Rutherfordą būrys jaunų fizikų-tyrinėtojų ne tik iš Didžiosios Britanijos, bet ir iš kitų kraštų. Tai buvo 1903—1907 m. laikotarpis. Rutherfordui vadovaujant McGillio laboratorijoje ėjo labai gyvas tyrimo darbas įvairiais klausimais, šiaip ar taip susietais su radioaktingumu. Paminėti visus šituos darbus ir jų vykdytojus reiktų atskiro nemažo straipsnio. Todėl mes čia pasitenkinsime tik keletu pavyzdžių.

1903—1904 m. Rutherfordas ir Royds labai subtiliu eksperimentu įrodo, kad α-dalelės, susijungdamos su elektronais, virsta elementu heliu. Beveik tuo pačiu laiku Ramsay ir Soddy Londone konstatuoja helio susidarymą iš α-dalelių.

Tais laikais Ramsay'aus laboratorijoj Londone tyrė torianito radioaktingumą jaunas ir gabus vokiečių fizikas O. Hahn. Darydamas šito torio mineralo analizą frakciniu kristalizacijos metodu, Hahnas pastebėjo, kad likučių (residuumo) radioaktingumas buvo kelius tūkstančius kartų didesnis, kaip torianito. Čia Hahnas pastebėjo panašų fenomeną kaip prieš keletą metų ponia Curie, frakciškai kristalizuodama urano rūdies (pitcheblende) esktraktą. Bet kas daryti toliau, Ramsay ir Hahnas nežinojo, ir todėl Ramsay patarė Hahnui vykt į Kanadą pas Rutherfordą. Pastarasis iš pradžios priėmė Hahną gan šaltai, nes negalėjo susikalbėti: Rutherfordas nemokėjo vokiškai, o Hahnas labai prastai kalbėjo angliškai. Tačiau kada Hahnas Rutherfordui bežiūrint pagamino iš torianito emanaciją (toroną) * su periodu 53 sek., Rutherfordas užsidegė ir su didžiausiu dėmesiu sekė Hahno darbą, visokeriopai jam padėdamas. Kaip rezultatas gauta radiotoris * su periodu 1,9 metų ir paskiau dar radioaktinis.

Hahnas beveik metus pasiliko pas Rutherfordą, tyrinėdamas torianito radioaktingumą. Paskum jis grįžo į Berliną ir ten ilgainiui tapo vienu žymesnių Vokietijos fizikų.

Kadangi pirminėse uolenose ir sedimentacijos kloduose, iš kurių sudaryta žemės pluta, pasitaiko radioaktingų medžiagų, tai Rutherfordas ma-

---

* Toronas—izotopas radono (radono atominė masė 222, torono 220), o radiotoris—izotopas torio (torio atominė masė 232, radiotorio 228). Izotopų fenomeną surado Soddy, bedirbdamas su Rutherfordu. Izotopai—tai chemiškai identiški elementai, kurie tačiau skiriasi savo atominėmis masėmis.

nė, kad ir iš žemės išeina kieta radiacija (didelio dažnumo), t. y. didelės prasiskverbimo galios spinduliai. Todėl jis pasiūlė Cook'ui pabandyti pagauti tokius spindulius ir juos išmatuoti. Cooke'as tikrai aptiko tokius spindulius ir konstatavo, kad jie išeina ne tik iš apačios, iš žemes, bet ir iš viršaus, apskritai iš visų pusių. Manydami, kad sienų ir lubų medžiaga šiek tiek radioaktinga, juodu nutraukė šituos bandymus ir daugiau apie juos negalvojo. Kad būtų daugiau pagalvoję, tai, be abejo, būtų aptikę kosminius spindulius, kuriuos surado Hess ir Kolhoerster 1911 metais.

Rutherfordas ir Barnes atskirai išmatavo šiluminius efektus radžio ir jo radioaktingumo produktų. Dalykas toks, kad radis ir jo produktai atpalaiduoja nepaprastai didelius šilimos kiekius, taip kad radžio preparatų temperatura visuomet būna 2 laipsniais aukštesnė, kaip aplinkumos temperatura. Tuo pačiu laiku lordas Rayleigh suskaičiavo radžio kiekį žemės plutoje, kad ir labai apytikriai. Tai išsprendė ilgai užtrukusį ginčą tarp fizikų ir geologų dėl žemės amžiaus.

Lordas Kelvinas savo laiku buvo suskaičiavęs žemės ataušimo ir sustingimo laiką, pasirėmęs jo paties iš pagrindų išnagrinėtu geležinio rutulio ataušimu. Iš čia Kelvinas padarė išvadą, kad žemės amžius siekia keleto šimtų milijonų metų. Tuo tarpu geologai ir paleontologai manė, kad žemės amžius siekia keletą tūkstančių milijonų metų, nes jų manymu toksai laikas buvo reikalingas susidaryt storiems sedimentacijos klodams žemės plutoje. Be to, kalnų susidarymas, vulkanų veikimo periodai, keletas ledynų gadynių reikalavo žymiai ilgesnio laiko, kaip Kelvino suskaičiuotas žemės amžius. Paminėti čia Rutherfordo ir Barneso tyrinėjimai ir Rayleigh'o suskaičiavimai parodė, kad žemės ataušimas negalėjo būti toks greitas, kaip manė Kelvinas. Radioaktingų medžiagų žemės plutoje atpalaiduojami dideli šilumos kiekiai smarkiai slopino žemės ataušimą. Kaip jau matėme, švinas yra galutinas urano ir torio radioaktingų atmainų produktas. Taigi, analizu nustačius tokio radiošvino kiekį urano arba torio rūdyse ir pasirėmus tarpinių radioaktingų medžiagų žinomais periodais, galima suskaičiuoti šitų urano arba torio rūdžių amžių ir iš to amžiaus spręsti apie amžių uolų ir sedimentacijos klodų, kuriuose randasi urano ir torio rūdys. Tam pačiam reikalui galima pasinaudoti ir heliu, kuris taip pat yra pastovus radioaktingumo produktas. Žodžiu, radioaktingumas pasirodė labai tinkama priemonė geologiniam laikui nustatyti.

Pasirėmus radioaktingumo matavimais ir atsižvelgiant į geologijos bei paleontologijos nustatytus faktus, šiandien laikoma, kad žemės amžius turi ne mažiau kaip 2000 milijonų metų.

Mes čia neliečiame visos eilės dar kitų tyrinėjimų, atliktų Rutherfordo ir jo bendradarbių McGillio universiteto laboratorijoje. Čia tik paminėsime, kad visi šito laikotarpio Rutherfordo ir jo bendradarbių tyrinėjimai yra aprašyti jo knygoje Radioactivity (Radioaktingumas), kuri išėjo 1904 metais.

1907 metais Rutherfordas gauna pakvietimą paimti eksperimentinės fizikos katedrą Mančesterio universitete. Kokiais sumetimais vadovavosi Rutherfordas, priimdamas šitą pakvietimą ir palikdamas McGillio universitetą, kur jo mokslinis darbas buvo toks gyvas ir produktingas, sunku pasakyti. Tarsi jis intuitiviai nujautė, kad Mančestery jis ras tinkamesnes sąlygas naujai savo tyrimų krypčiai, apie kurią jis tuomet jau galvojo.

3. Rutherfordas Mąnčesterio universitete (1907—1919)

Kaip jau matėme, pirmuose savo bandymuose su radžio preparatu jis susidūrė su α-dalelėmis ir buvo nustebintas jų nepaprastai didele energija. Jis ėmė domėtis šitomis dalelėmis vis labiau ir labiau ir pagaliau nusistatė ištirti jas visašališkai. Šitų α-dalelių savybių tyrinėjimai sudaro svarbiausiąją dalį Rutherfordo mokslinio darbo Mančestery ir apima laikotarpį nuo 1907 iki 1919 metų. Tai trečiasai Rutherfordo gyvenimo periodas.

Čia pamatysime, kad Rutherfordo pasirinktoji tyrimų sritis duos ne mažiau nuostabių rezultatų, kaip radioaktingumo sritis. Tačiau pradėjęs darbą, Rutherfordas dairosi padėjėjų. Ir jų suranda.

1909 m. Rutherfordo paskaitų klauso ir dalyvauja laboratorijos darbuose I. Chadwick. Kiek vėliau atvyksta pas jį anglas Marsden ir vokietis Geiger. Visi jie šiandien žymūs fizikai. Žodžiu, Rutherfordas, pasirinkdamas sau temą arba parinkdamas kitiems, visuomet pataiko į tašką ir visuomet sugeba patraukti tinkamus žmones prie tiriamojo darbo.

1910 metais Rutherfordas paveda Chadwickui skaičiuoti α-daleles išmetamas radžio ir kitų radioaktingų medžiagų, kad išmatuotų jų teigiamą elektros įlydį (krovinį). Pats Rutherfordas uoliai dalyvauja šitame darbe. Skaičiuojama α-dalelės Geigerio skaitikliu *, o jų elektros krovinys matuojamas Rutherfordo sugalvotu prietaisu. Šituo būdu jiedu suranda, kad α-dalelės teigiamos elektros krovinys yra lygus $9{,}54.10^{-10}$ e. s. t. (elektrostatinių vienetų), t. y. du kartu didesnis kaip elektrono elementarinis krovinys. Jiedu nustato ir santykį tarp α-dalelės krovinio ir masės ir iš čia suskaičiuoja α-dalelės masę, kuri pasirodo lygi 4, t. y. identiška su helio mase.

Be to, Rutherfordas ir Chadwickas matuoja greitumus α-dalelių, išmetamus įvairių radioaktingų medžiagų, ir konstatuoja, kad šitie greitumai nevienodi. Juo greitesnė α-dalelė, juo storesnis oro sluogsnis, per kurį dalelė prasiskverbia, kol nenustoja savo kinetinės energijos. Taigi, iš atžvilgio į energiją Rutherfordas suskirsto α-daleles pagal šitą oro sluoksnio storumą, kurį jis pavadino dalelės nuotoliu (angliškai: range).

Tuo pačiu laiku Rutherfordas pradeda savo pagarsėjusius bandymus su α-dalelių išsklaidymu. Atsižvelgdamas į nepaprastai didelę α-dalelių energiją, jis laukia įdomių rezultatų prasiskverbiant šitoms dalelėms į materiją. Jis laukia, kad žymi α-dalelių dalis bus atmušta atgal medžiagos atomų teigiamų krovinių. Tikrovėje pasirodo visai kas kita. Pirmieji bandymai su labai plonais metalų sluogsniais parodo, kad didžioji α-dalelių dalis pereina per metalo sluogsnį neatsilenkdamos ir tik labai maža jų dalis žymiai atsilenkia nuo savo pirminių trajektorijų ir net atmušamos atgal. Iš čia Rutherfordas daro išvadą, kad teigiami atomų kroviniai ir jų masės sukoncentruoti beveik taškuose, kuriuos Rutherfordas pavadino atomų branduoliais. Šitų branduolių teigiamą elektrą neutralizuoja elektronai reikiamu skaičium, kuriais branduoliai apsupti kaip planetomis. Tai buvo užuomazga branduolinės atomų teorijos. Bet šitai teorijai pagrįsti reikalingi buvo tolimesni bandymai su α-dalelių išsklaidymu, kuriuos labai rūpestingai atliko

* Geigerio skaitiklis ir Rutherfordo prietaisas aprašyti mano brošiuroje „Branduolio Chemija".

Geigeris ir Marsdenas Mančesterio laboratorijoje, patvirtindami Rutherfordo atomo struktūros koncepciją.

Pasirėmęs savo paties tyrinėjimais ir Geigerio bei Marsdeno darbais, Rutherfordas 1911m. pirmą kartą padarė platų pranešimą apie branduolinę atomų struktūrą Mančesterio Literatūros ir Filosofijos Draugijai.



Tačiau praėjo dar keletas metų, kol šita teorija buvo galutinai priimta fizikų ir chemikų. Reikėjo dar ji papildyti ir pašalinti iš jos kaikurie neaiškumai. Visų pirma reikėjo nedvejotinai išspręsti klausimus apie branduolių teigiamo elektros krovinio didumą. Pasirėmęs savo bandymų rezultatais, Rutherfordas suskaičiavo branduolio krovinį ir rado, kad šito krovinio elementarinių elektros vienetų skaičius yra lygus atominės masės apytikriai pusei. Van den Broeck'as manė, kad elementų padėtis periodinėje elementų tabelėje, t. y. elemento eilinis skaičius, arba atominis skaičius nulemia jo atomų teigiamą elektros krovinį. Bet pusė atominės masės yra bent lengviems elementams apytikriai lygi atominiam skaičiui.

Šitą klausimą nedvejotinai išsprendė Rutherfordo laboratorijoje vos tik baigęs universitetą jaunas ir gabus fizikas H. Moseley. 1912—1913 metais, Rutherfordo pasiūlymu, jis tyrė spektrus vadinamų charakteringų elementams X-spindulių. Tai didelių dažnumų spektro linijos.

Esminė Moseleyo tyrinėjimų išvada yra ši. Kvadratinės šaknys iš vadinamos K-serijos linijų dažnumų eilei gretimų elementų yra santyky, kaip eilė sveikų skaičių. Šitą faktą galima suprasti tik prileidus, kad atomų teigiami elektros kroviniai yra lygūs jų atominiams skaičiams *.

Tuo buvo duotas aiškus ir galutinas atsakymas į klausimą, kokio didumo yra teigiamas atomų elektros krovinys. Drauge paaiškėjo, kaip sudaryti atomų branduoliai iš protonų ir elektronų ir kokiu skaičiumi išorės elektronų šitie branduoliai reikia apsupti, kad atomas būtų elektriškai neutralus. Savaimi aišku, kad šitų išorės, arba planetinių, elektronų skaičius taip pat yra lygus atominiam skaičiui.

1913 m. pradžioje pas Rutherfordą apsilankė jaunas, bet jau pagarsėjęs danų fizikas Niels Bohr. Jis turėjo keletą pasikalbėjimų ir dis-

* Plačiau apie Moseley'o darbą žiūr. Kosmos 1926, 68 p. ir toliau ir 1934, 62 p. ir t.

kusijų su Rutherfordu ir tų pačių metų antroje pusėje paskelbė patobulintu ir galutinu pavidalu branduolinę atomų strukturos teoriją, kuri yra materijos elektrinės teorijos tolimesnis plėtojimas. Šita teorija vaidina nepaprastai didelį vaidmenį šių dienų fizikoje ir chemijoje.

Bet Rutherfordas nebuvo apsiribojęs vien tik α-dalelių savybių studijomis. Jis tyrė ir β-daleles ir γ-radiaciją. Su Andrade jis ištyrė γ-spindulių difrakcijos spektrus, o su Robinson'u — β-spindulių spektrus, ir išaiškino sąsają tarp šitų dviejų rūšių spektrų.

Šiąja proga pažymėsime, kad Rutherfordas visų pirma buvo fizikas-eksperimentininkas ir nesileisdavo į šių dienų matematinės fizikos avantiuras. Bet jis pakankamai valdė matematikos metodą, kad juo galėtų naudotis tais atvejais, kada negalima buvo apseiti be matematinės interpretacijos. Jo eksponentinių lygčių ir kreivių metodas tiriant radioaktingumo procesus yra gerai žinomas ir dažnai vartojamas dar ir šiandien.

Rutherfordo gyvenimo 1907—1914 m. laikotarpis Mančestery pasižymi didžiausiu produktingumu. Neskaitant etatinių laboratorijos darbininkų, su Rutherfordu tuomet dirbo 20 tyrinėtojų iš įvairių pasaulio kraštų, iš kurių paskui išėjo vis žymūs fizikai. Kaikurie jų jau čia paminėti. Todėl suprantamas pasirodymas daugybės straipsnių įvairiais atominės fizikos klausimais, kurie per šį laiką išėjo iš Rutherfordo laboratorijos ir buvo sudėti įvairiuose mokslo žurnaluose. Bet šitos gyvos darbuotės šedevrą sudaro branduolinės atomo strukturos teorija. Tai nuopelnas fizikos mokslui nė kiek ne mažesnis, kaip radioaktingų procesų ištyrimas. Apskritai manoma, kad Rutherfordo mokslinė kuryba Mančestery buvo pasiekusi kulminacijos.

Dar paminėsime, kad už nuopelnus fizikai ir chemijai 1908 m. Rutherfordui buvo priteista Nobelio premija, o 1914 metais Anglijos karalius pakėlė jį į riterių luomą.

1914 metais prasideda Didžiojo Karo audros ir mokslinis darbas Mančesterio laboratorijoje žymiai susilpnėja. Tai suprantama. Opūs krašto gynimo reikalai verčia Rutherfordo bendradarbius palikti laboratoriją ir imtis darbo įvairiose įstaigose, kurios tarnauja karo reikalams. Pats Rutherfordas, valdžios pakviestas, uoliai dalyvauja Gynimo Komitete. Jam dažnai tenka lankytis Londone ir nuo to kenčia tyrimo darbai Mančesterio laboratorijoje. Be kita ko, Rutherfordui priklauso idėja panaudoti optikos ir akustikos metodus povandeniniams laivams aptikti. Savo paties darbu jis nemaža prisidėjo šitai idėjai realizuoti.

Tačiau, kad ir su didelėmis pertraukomis, Rutherfordas toliau dirba savo darbą laboratorijoje ir nesiliauja galvojęs apie naujas problemas. Jis dabar vis daugiau ir daugiau galvoja apie atomo branduolio strukturą ir prieina išvadą, kad šita struktura žymiai paaiškėtų, jei pasisektų suskaldyti atomo branduolį. Bet šitokiam suskaldymui realizuoti reikia turėti nepaprastai kondensuotos ir intensyvios energijos išteklių. Labiau kondensuotos energijos pavidalo, kaip α-dalelių energija, Rutherfordas nežino, ir todėl jis mėgina skaldyti atomus, bombarduodamas juos α-dalelėmis. Šitų mėginimų vaisius tai azoto atomo suskaldymas 1919 m. Mančestery. Bombarduojamas α-dalelėmis, azoto atomas susiskaldo. Energingas protonas ir pastovus deguonies izotopas atominės masės 17 yra šito susiskaldymo

produktai. Tai pagarsėjęs istorinis Rutherfordo eksperimentas * — dirbtinės elementų transmutacijos pirmas pavyzdys. Tai branduolio fizikos (ir chemijos) pradžia.

1919 m. dėl senyvo amžiaus J. Thomsonas pasitraukia iš fizikos profesoriaus ir Cavendisho laboratorijos vedėjo pareigų. Kembridžo universitetas siūlo Rutherfordui paimti šitą vietą. Rutherfordas sutinka ir prikalba savo bendradarbį Chadwicką persikelti drauge su juo į Kembridžą. Čia prasideda ketvirtasis ir paskutinis Rutherfordo gyvenimo periodas, kuris trunka iki 1937 m.

4. Rutherfordas Cavendish'o laboratorijos vedėjas Kembridže (1919—1937)

Kembridže toliau dirbami dirbtinės elementų transmutacijos darbai. Jie pavesti Chadwickui. Bet bandymai pasirodo labai sunkūs ir todėl iki 1932 m. gauti tik menki rezultatai. Tačiau su įgimtais jam energija ir atkaklumu Rutherfordas ir toliau dirba atomų bombardavimo darbą. Pasirėmęs kvantų mechaniškais ruso Gamov'o nagrinėjimais, Rutherfordas prieina išvadą, kad reikia bombarduoti atomus labai dideliais skaičiais šovinių, kad ir silpnesnių kaip α-dalelės, jei norima gauti geresni rezultatai. Reikia, taip sakant, atidaryti uragano ugnį prieš atomus. Tokiais šoviniais gali būti protonai, kurių galima pagaminti dideli kiekiai elektros išlydžių pagalba vandenilio atmosferoje. Tačiau šitokių protonų energija per menka. Reikia sustiprinti protonų energiją, padidinus jų voltažą bei greitumą. Žodžiu, Rutherfordui kyla sumanymas masėmis gaminti elektrinių dalelių atomų skaldymo tikslams. Tokios dirbtinės dalelės patogios dar ir tuo, kad jos duodasi tyrinėtojo kontroliuojamos, tuo tarpu kai α-dalelių negalima kontroliuoti. Galvodamas taip, Rutherfordas kviečia į bendradarbius inžinierius d-rus Cockroft'ą ir Walton'ą, pavesdamas jiems išspręsti aukšto voltažo protonų masinės gamybos klausimą ir užleisdamas jiems didžiulę salę Cavendisho laboratorijoje.

1932 m. Cockroftas ir Waltonas vaisingai išsprendė šitą uždavinį. Jiedu konstruavo didelę elektrinę instalaciją aukšto voltažo protonams gaminti ir šitais protonais suskaldė ličio izotopą atomines mases 7. Iš vieno ličio atomo gavo dvi α-daleles pagal reakciją: $_3Li^7 + _1H^1 \longrightarrow _2Hl^4 + _2He^4$. Šituo bandymu Cockroftas ir Waltonas parodė jų konstruotos instalacijos tinkamumą ir pirmą kartą įrodė jau Einsteino seniai postuluotą energijos ir masės ekvivalentingumą. Po to ėjo visa eilė kitų atomų suskaldymų ir dirbtinė elementų transmutacija tapo mokslo faktu.

Kiek anksčiau, tais pačiais 1932 m., Chadwickas, pakartodamas Irenos Curie ir jos vyro prof. Joliot'o bandymus ir bombarduodamas berilį α-dalelėmis, surado neutroną pagal reakciją: $_4Be^9 + _2He^4 \longrightarrow _6C^{12} + _0n^1$. Vadinasi, iš berilio atomo susidaro anglies atomas ir neutronas. Neutronas pasirodė elementarinė, elektriškai neutrali, dalelė labai didelės prasiskverbimo galios ir masės 1, t. y. beveik tokios pat masės, kaip protono masė.

Šitas Chadwicko aptikimas buvo labai reikšmingas. Rutherfordas jau seniai spėliojo, kad turi egzistuoti elektriškai neutrali elementarinė dalelė

---

* Smulkiau mano brošiūroje „Branduolio Chemija".

tokios pat masės, kaip protono masė. Šituos spėliojimus patvirtino Chadwicko aptikimas. Tai privertė pakeisti pažiūras į branduolio sudėtį. Dabar manoma, kad atomų branduoliai sudaryti protonų ir neutronų, ir šita nuomonė geriau atitinka žinomus faktus, ypač izotopų buvimą. Pagaliau, neutronas dėl savo nepaprastai didelės prasiskverbimo galios pasirodė labai efektinga priemonė sunkiems atomams skaldyti. Bombarduojant uraną neutronais gauta nauji transuraniniai elementai atominių skaičių 93, 94 ir 95. Senosios kartos stambieji chemikai manė, kad tai visai negalimas dalykas. Šitie dideli Cavendisho laboratorijos žygiai padarė smarkaus įspūdžio kitų kraštų fizikams bei chemikams ir užkrėtė juos dirbtinos elementų transmutacijos karščiu. Ypač tai liečia Jungtinių Amerikos Valstybių fizikus bei chemikus. Kalifornijoje ir kur kitur Amerikoje pastaraisiais trejais metais atsirado keletas milžiniškų instaliacijų, kad gamintų labai didelės energijos (iki 5—6 milijonų voltų) daleles, kaip, protonus, deuteronus ir neutronus. Šitomis dalelėmis pasisekė suskaldyti didžiąją dalį žinomų elementų ir gauti apie 100 naujų rūšių atomų, žinomų atomų izotopų. Daugelis tų naujų atomų pasirodė radioaktingi, taip kad šiandien greta su brangiomis naturaliai radioaktingomis medžiagomis mes turime pigesnes dirbtinai radioaktingas medžiagas kaip radio-aliuminis, radio-natris, radio-fosforas ir kitos. Šiandien radioterapijoje brangūs radžio preparatai dažnai pakeičiami, ypač Amerikoje, žymiai pigesniu radio-natriu. Bet gal už vis svarbiau tai, kad šitos naujos dirbtinės elementų transmutacijos ir dirbtinio radioaktingumo sritys labai pagilino mūsų materijos bei energijos ir jų santykių supratimą *.

Visi šitie nauji ir nuostabūs dalykai yra vaisius gilios Rutherfordo intuicijos, jo atsidavimo mokslui su kūnu ir siela ir jo nenuilstamų pastangų tikrinti savo spekulacijas laboratorijos bandymais. Taigi ir Kambridže Rutherfordo mokslinės veiklos periodas pasižymi nepaprastu produktingumu.

Reikia tačiau pasakyti, kad Cavendisho laboratorijoje Kembridže pats Rutherfordas mažai atsidėjo eksperimentiniams tyrinėjimams. Jis noromis atiduoda savo temas kitiems ir džiaugiasi jų pasisekimais taip pat, lyg tarytum tai būtų jo paties pasisekimai. Dalykas čia toks, kad Kembridže Rutherfordas pastatė sau naują uždavinį — ruošti jaunimą moksliniams tyrinėjimams. Jis matė, kad kolektivinis darbas įgyja vis didesnės ir didesnės reikšmės mokslinių tyrimų srityje ir jam buvo aišku, kad ateities mokslo pažanga ne tiek pareis nuo individualinių pastangų, kaip buvo praeityje, kiek nuo kolektivinių. Todėl jis ir manė, kad ruošdamas jaunimą tyrimo darbui jis patarnaus mokslui ne blogiau, kaip pats atlikdamas tyrinėjimus. Todėl dabar didžiąją dalį savo laiko jis atiduoda jaunimui. Jis stengiasi pažinti savo studentus kiek galima arčiau, jis daro tarp jų atranką, parenka kiekvienam jų temą eksperimentiniam darbui pagal jų palinkimus bei gabumus ir dėmesingai seka jų darbą, padėdamas jiems kur ir kada reikia.

Iš Cavendisho laboratorijos neišeina nė vieno darbo, kuris nebūtų dėmesingai perskaitytas ir ištaisytas paties Rutherfordo. Jis net nurašinėja ištisus puslapius pats, kada reikia. Žodžiu, Rutherfordo rankose Cavendisho laboratorija virsta visai nauju universiteto tipu seno universiteto rė-

* Smulkiau apie visą tai žiūr. „Branduolio chemija“.

muose. Rutherfordas ir skelbia, kad universiteto uždavinys — tai mokslo dauginimas ir paruošimas jaunosios kartos, darant jos atranką mokslinės kūrybos darbui. O paruošimas visokios rūšies valdininkų valstybės ir privatinėms įstaigoms galima palikti atitinkamai sutvarkytoms vidurinėms ir aukštesniosioms mokykloms. Tai kainuos visuomenei pigiau, o jaunimui bus mažiau sveikatos bei energijos eikvojimo.

Kiek ši nauja pedagoginė pakraipa Rutherfordo veiklos Kembridže buvo sekminga, matyti ir iš to, kad Britų Imperijos universitetų daugis turi savo darbininkų kadruose bent po vieną Rutherfordo auklėtinį. Ir kitų kraštų universitetuose jų yra nemaža fizikų ir chemikų tarpe.

Tai tiek apie paskutinį Rutherfordo gyvenimo periodą.

* * *

Papildysime Rutherfordo charakteristiką dar šiomis žiniomis. Jis buvo įsitikinęs, kad dirbtino radioaktingumo produktai, būtent, elektronai, neutronai ir γ-spinduliai turi didelės reikšmės radioterapijai, ypač odos ir vėžio ligoms gydyti. Todėl pastaraisiais laikais jis varė energingą propagandą, kad įtikintų anglų visuomenę, jog reikia įsteigti Londone Tautinį Radiologijos Institutą, kuris padėtų gydytojams ir chirurgams naudotis fizikos aptikimais, kad mažintų žmonijos kančias.

Įsigaliojus Vokietijoje totalitariniam režimui, daugelis mokslininkų paliko be darbo ir net buvo ištremti dėl jų kilmės arba dėl jų politinių įsitikinimų. Rutherfordas tuojau ėmėsi akcijos, kad padėtų nukentėjusiems toliau dirbti mokslinio tyrimo darbą. Jis įkūrė šelpimo komitetą ir, būdamas šito komiteto pirmininku, sugebėjo sudaryti nemažą fondą iš anglų visuomenės aukų. Šio fondo dėka daugiui Anglijon patekusių Vokietijos mokslininkų buvo užtikrintas galimumas toliau dirbti savo darbą. Tai rodo, kad Rutherfordo moralei buvo absolučiai nepakenčiamas dalykas žmonių persekiojimas dėl jų įsitikinimų arba dėl jų kilmės. Be to, jis buvo giliai įsitikinęs, kad mokslo pažangos esminė sąlyga—tai mokslininkų tyrinėjimų ir kritikos visiška laisvė.

Rutherfordas buvo ne tik genialus tyrinėtojas, bet ir puikus lektorius bei popularintojas. Jo buvęs bendradarbis ir didelis gerbėjas, pats didelis fiziko-chemikas, Soddy sako, kad Rutherfordo viešosios paskaitos savo paprastumu, gyvumu ir aiškumu suteikdavo visiems klausytojams ne tik didelį intelektualinį, bet ir didelį estetinį pasitenkinimą. Mat, Rutherfordas manė, kad skleidimas mokslo žinių visuomenėje yra taip pat svarbus darbas, kaip ir mokslo tyrinėjimai.

Rutherfordo pagrindiniai mokslo veikalai yra šie:

1. Radioactivity (Radioaktingumas) 1904 m;
2. Radioactive Transformations (Radioaktingos transformacijos) 1906 m;
3. Radioactive Substances and their Radiations (Radioaktingos medžiagos ir jų radiacijos) 1912 m.

Be to, visa eilė originalaus pobudžio straipsnių (apie 30) mokslo žurnaluose: The Transactions of Royal Society (Karališkosios Draugijos Darbai), Philosophical Magazine (Filosofijos Magazinas) ir kituose.

Iš jo popularaus pobudžio veikalų paminesime The Newer Alchemy (Naujoji Alchemija), išleistą 1937 m. Tai paskutinis jo veikalas, kuris

Naujos knygos

Nauji darbai lenkų kalba apie Lietuvą

J. Glinicka, L. Matwiejewówna. W. Okolowicz: O zasięgu i fazach zlodowacenia bałtyckiego na pojezierzu Narockiem. Prace Zakladów Geologicznego i Geograficznego Universitetu St. Batorego w Wilnie. Nr. 24. Vilnius, 1936 35 pusl.

Tai yra sudėtinis darbelis, atliktas 1934 m. vasarą, pagal žemėlapio 1:100.000 lapus, apimąs Naručio ežerą ir jo plačias apylinkes. Visų pirma čia apžvelgiama A. Misunos, E. Hennigo ir S. Vlosovičiaus darbai, o vėliau einama prie šios srities glacialmorfologinio aprašymo bei įvertinimo.

---

apima naujausius dalykus iš dirbtinės elementų transmutacijos ir dirbtinio radioaktingumo srities.

Mes jau matėme, kad už nuopelnus mokslui Rutherfordas buvo ne vieną kartą pažymėtas. Paskutinis pažymėjimas — tai lordo titulo jam suteikimas 1930 m. Iš visa jis turėjo mokslo laipsnius visos eilės Britų Imperijos universitetų ir kitų kraštų universitetų ir buvo įvairių kraštų mokslo įstaigų narys. Be kita ko, buvo narys Popiežiaus Mokslo Akademijos narys prie Vatikano.

Privatinis Rutherfordo gyvenimas — tai paprasto, dorovingo, teisaus ir tiesaus žmogaus gyvenimas. Jis buvo labai visuomeniškas ir simpatetiškas žmogus ir mėgdavo draugauti. Jis buvo vedęs ir turėjo tik vieną dukterį, Eyleen, kurią jis labai mylėjo. Ji buvo ištekėjusi už Rutherfordo mokinio žinomo fiziko Fowler'io, bet palyginti jauna mirė, palikusi dvejetą vaikų. Tai buvo Rutherfordui skaudus smūgis, ir tik jo prisirišimas prie vaikaičių ir jo atsidavimas darbui ilgainiui apramino jo sielvartus.

Baigiu Rutherfordo gyvenimo aprašymą jo mokinio ir ilgamečio bendradarbio bei draugo J. Chadwicko žodžiais: „Nuo Faraday'jaus laikų Rutherfordas buvo didžiausias eksperimentinės fizikos atstovas. Jis žinojo savo vertę. Tačiau būdamas iš prigimties kuklus, jis pasiliko kuklus ir tada, kada jau pagarsėjo ir kada jam iš visų pusių buvo reiškiama pagarba. Jis nemėgo išdidumo bei pliuškystės ir savo veikime niekuomet nesiremdavo savo reputacija bei padėtimi. Jis traktavo savo studentus, net ir pačius jaunuosius, kaip brolius — bendradarbius, ir, kada reikėjo, kalbėjo su jais kaip tėvas. Šitomis savo dorybėmis, savo plačia ir kilnia prigimtimi, savo stipriu kaimiečio sveiku protu jis buvo brangus visiems savo studentams. Viso pasaulio mokslo darbininkai radioaktingumo, branduolio fizikos ir artimų dalykų srityse laikė Rutherfordą dideliu autoritetu ir reiškė jam nustebimo ir pagarbos jausmus. Bet mes, jo studentai, reiškiame dar jam mūsų giliausį prisirišimą ir meilę.

Pasaulis liūdi netekęs didelio mokslininko, bet mes netekome mūsų draugo, mūsų patarėjo, mūsų šefo ir mūsų vado".

1937 m. Spalių mėn. 25 d. Rutherfordo urna su pelenais, po religinių laidojimo apeigų, buvo įleista rūsin toj Westminsterio katedros vietoj, kame padėti Newton'o, Herschel'io, Darwin'o ir Kelvin'o palaikai.

Šitame krašte konstatuojami trys įvairūs mergelio horizontai. Apatinis jų atskirtas nuo viršuj gulinčių šviesiu, smulkiu smėliu ir priskiriamas priešpaskutiniam ledlaikiui (vokiečių terminalogija vadinamam: Saale, arba Riss, lenkų—Vidurinės Lenkijos arba Varsovien Vl. V.), tuo tarpu kiti du mergelio sluogsniai tarp savęs atskirti varvomis su flora ir fauna priklauso, anot autorių, dviem paskutinio ledlaikio (vok. Weichsel-Wurm, lenk. Varsovien II) fazėm, arba stadijom.

Į vakarus nuo Ašmenos upės traukiasi gerokai nulygintas ir gerai nuotakus plotas, pilnas nemažų akmenų; jis priklauso viduriniam ledlaikiui. Šitam ledlaikiui atslūgus, ėjo erozijos fazė, kuri gerokai aplygino Ašmenos aukštumas ir greičiausiai tuo laiku buvo sudarytas žiem. Ašmenos aukštumų status kraštas, besitęsiąs nuo Malodečnos, per Lebedžius, Markavą, Jekavičius.

Paskutinis ledlaikis Naručio plačiame plote ir jo apylinkėse yra turėjęs du etapu. Pirmojo etapo galima nustatyti dvi stadijos. Pirmosios stadijos pietinė riba praeina maždaug linija: Varnėnai — Gervėčiai — Giriai — Sniegėnai — Daniušava. Tuo tarpu antrosios stadijos riba eina maždaug linija: Semetava — Kačergiai — Tridėnai — Teresdvaris; šią ribą kitas etapas yra padengęs pamatinėmis morėnomis.

Toliau ėjo antras etapas paskutinio, arba Baltijos, ledlaikio, kurio kraštas, apskritai imant, turėjo kryptį iš žiemvakarių į pietryčius. Šis etapas yra turėjęs net keturias stadijas. Pirmosios stadijos pietinė riba eina maždaug linija: Svyriai — Vyšniavas — Vaistamas, tuo tarpu paskutinė stadija prabėga Naručio ežero žieminiu krantu maždaug pro Kobilninkus į žiemius nuo Medelio ir toliau į rytus Vilkolato kryptimi.

Autoriai jų aprašomame plote nurodo drumlinus, ožnugarius, sandrus, kopas ir kitus glacialmorfologinius reiškinius, mėgindami atspėti jų geneologinę kilmę.

Darbelis gana įdomus ir būtiniai pažintinas kam teks arčiau susidurti su Vilniaus krašto glacialmorfologinėmis problemomis. Gale pridėtas J. Tochtermann'o geologinis žemėlapis, pačiame tekste keletas profilių ir škicų. Knygutės gale santrauka vokiečių kalba. *Vl. Viliamas*

W l o d z i m i e r z Korsak, **Puszcza Rudnicka**. Książnica Atlas, Lvivas— Varšuva. Metai ir kaina nepažymėti. Išleido Lenkijos geografijos mokytojai. 53 pusl.+3 žemėlapiai ir 14 piešinių bei fotografijų.

Ši knygutė įdomi tuo, kad ji liečia vieną okupuotosios Lietuvos dalį— Rudninkų girią. Savo paviršiumi, balomis, ežerais, upėmis, o taip pat augmenija bei gyvūnija. Rudninkų giria yra nepaprastai įdomi ir charakteringa. Rudninkų giria apima apie 60.000 ha miško ir yra suskirstyta 4 girininkijoms: Rudninkų, Valkininkų, Inklariškio ir Medžiūnų. Senovėje Rudninkų giria susisiekdavo su Ežeronių, Berštų, Druskininkų ir Nalibokų giriomis, buvo nepalyginamai didesnė; dabar jau daug praradusi savo didybės ir gerokai sumažėjusi. Tačiau girią supančios balos ilgai išsaugojo ją nuo perdidelio iškirtimo. Blogi keliai ir balos sunkino tos girios eksploatacija.

Rudninkų girios plotai, žiemiuose glausdamiesi prie Lietuvos ežeruotojo kalvagubrio ir galinių morenų srities, sudaro sandrų plotus, kurie tačiau dėl savo orografinių ir topografinių ypatybių yra itin baloti ir daugely

vietų padengti durpėmis. Per šiuos plotus teka Merkys ir jos nemažas įtakas Šalčia, kuriedvi peni dar visa eilė mažesnių upelių: Graužupis, Olupis, Čyrvė, Laknė, Šviržė, Pirčupė, Raudonė ir kt. Tipingi yra šiam plotui ir pelkiniai ežerai: Papiškių, Kernavės, Galbinės, Šulinys ir kt. Ežerų didžiausias yra Papiškių ežeras, turįs apie 210 ha; kiti už jį žymiai mažesni.

Giria dėliai savo pelkėtumo ir blogo susisiekimo mažai gyvenama. Girios gilumoj randami tik keturi kaimai: Senieji ir Naujieji Maceliai, Pirčupiai ir Kernavės mažas kaimelis. Gyventojų skaičius ir tautinis sąstatas šioj knygutėj nepažymėtas, bet man lankantis 1934 metais netoli nuo Rudninkų girios buvau painformuotas, kad ten gyveną lietuviai. Visi kaimai kartu turi dirbamos žemės tik apie 45 ha. Gyventojai, atskirti balų ir girios plotų, gyvena dar gana pirmityvų ir autochtonišką gyvenimą.

Paviršiaus sudėtis nulemia medžių rūšis. Sausame ir smėlėtame paviršiuje, kuris daugiau eina nuo Rudninkų į Valkininkus, auga pušys. Apie Macelius ir toliau į rytus auga daugiau maišytas miškas, o apie Naujuosius Macelius lapuoti medžiai.

Knygutėj paduodama nemaža žinių apie įvairių miško tipų augmeniją, o taip pat apie durpynų plotus ir tipus. Labai įdomi ir girios gyvūnija. Briedžių (*Alces palmatus*) čia sutinkama dabar apie 50 egz., kurie, autoriaus pasakymu, yra vieni gražiausių visoj Lenkijoj. Taip pat dar yra bebrų, šernų, vilkų, kiaunių, įvairios rūšies kiškių ir kitų retų bei įdomių gyvulių. Apie juos visus paduodama, kad ir trumpiausios žinios, kur jie daugiausia sutinkami, koks maždaug jų skaičius ir koks gyvenimas. Skyrius apie gyvulius knygutėj yra plačiausias.

Su šiąja knygute pravartu susipažinti visiems, kas norės pažinti labai įdomią Rudninkų girią. *Vl. Viliamas*

Įvairenybės

Apie Neretą ir jos apylinkes

(Prie str. „Po Latvijos miestus ir laukus")

Kaip neretietis, noriu truputį pakoriguoti p. Vl. Viliamą jo straipsnyje „Po Latvijos miestus ir laukus" (Kosmos 1937 m. 197—8 p. p.).

Nuo Neretos (Nereta—latviškai, Neretos—lietuviškai, o tarmiškai Narata — neretietiškai, Naratos — suveiniškietiškai) netoli ne Neretos dvaras, o Neretos malūnas ir vadinamoji Kesterių mokykla, kurioje ir yra lietuvių pradžios mokykla. Neretos dvaras (dabar išparceliuotas) yra už 5—6 kl paliai Suveiniškio miestelį; ten (dvare) nieko nebeliko, nes ir senelių prieglauda iš centro (pilies) iškelta į buv. Riekstinių mokyklą.

Neretos miestelyje gal daugelis moka lietuviškai, nes iš tikrųjų ten ne visi kalba lietuviškai. Lietuvių čia tėra kelios šeimos, ir tai daugiausia užsilikusios nuo didžiojo karo Latvijoje. Iš p. V. aprašymo atrodo, kad Neretà yra lietuvių miestelis. Žinoma, lietuvių Neretos valsčiuje yra tikrai daug, ypač daug tarnautojų lietuvių; Neretos val. vienas lietuviškiausių Latvijoje.

Nereta, 1938. I. 15. *Byras.*

Redakcijai atsiųsta paminėti

Sakalo B-vės leidiniai

Balys Sruoga, **Giesmė apie Gediminą.** Poema gražiajam jaunimėliui. Iliustracijos dail. M. Dobužinskio. Meistriškomis eilėmis atkurta Vilniaus įkūrimo legenda ir aukštos vertės piešiniai sudaro gražų meno leidinį. Didelio formato 34 psl. Lt 2,50.

Ieva Simonaitytė, **Pavasarių audroj.** Romanas. Mažosios Lietuvos laisvės kovos. Pirmoji valstybinės literat. prem. laureatė būdingu sau stiliumi vaizduoja Klaipėdos kr. dabartinių lietuvių charakterio bruožus ir 1923 m. sukilimą. 228 psl. Lt 3.

3. Kazys Zupka, **Mergaitė su žibuoklėm.** Trečioji lyrikos knyga. Medžio raižiniais iliustravo dail. Telesforas Valys. Graži, didelio formato, gerame be medžio popieriuje meniška poezijos mėgėjams dovana. 78 psl. Lt 3.

P. Orintaitė, **Daubiškės inteligentai.** Romanas 359 psl. Lt 5. Tai provincijos miestelio gyvenimo romanas, kuriame vaizduojama labdaringi baliai, asmeninės išgertuvės, klubai ir visa atmosfera, žlugdanti idealistines pastangas į kultūrinį kilimą. Bet ir čia atsiranda asmenų, kurie randa prasmingesnio gyvenimo kelių.

Žemaičiai. Žemaičių rašytojų prozos ir poezijos antologija. Suredagavo *St. Anglickis.* Did. formato 246 psl. Lt 7. Su kūrybos pavyzdžiais ir biografijomis dalyvauja Vydūnas, I. Simonaitytė, Butkų Juzė, S. Čiurlionienė, M. Vaitkus, St. Anglickis, F. Neveravičius, J. Šimkus, N. Mazalaitė, St. Santvaras, Pr. Genys, St. Būdavas, Kl. Dulkė, P. Gintalas, M. Linkevičius. Visų rašytojų foto su autografais įdėta atskirai, kreidiniame popieriuje.

P. Babickas, **Gintaro krantas.** Gausiai meniškomis foto nuotraukomis kreidiniame popieriuje iliustruoti mūsų jūros ir pajūrio įspūdžiai. Did. formato 80 psl. Lt 4. Literatūriškai parašyti Nidos, Kuršių Nerijos ir viso mūsų lietuviškojo pajūrio vaizdai, brangūs kiekvienam lietuviui. Tai tikras literatūrinis-meninis albumas.

Dr. A. Maceina, **Socijalinis teisingumas.** Kapitalizmo žlugimas ir naujos santvarkos socijaliniai principai. Did. form. 248 psl. Šioje didelėje moksliškai parašytoje knygoje autorius kelia aktualų ir labai opų turtų-pertekliaus padalinimo reikalą ir naujų socialinių principų realizavimą visose gyvenimo srityse.

Dr. A. Kučinskas, **Prancuzų kalbos gramatika.** Vadovėlis Šviet. Min. Knygų Tikr. Komisijos aprobuotas, priderintas prie reformuotosios mokyklos programos ir taikomas daugiau aukštesnėms gimn. klasėms, tačiau jis gerai tinka ir šiaip asmenims kalbos mokymosi praktikai, studijuojantiems pranc. kalbą ir norintiems savo žinias pagilinti ir patobulinti.

Žyminio mokesčio įstatymas ir tarifas. Neoficijalinis leidinys. Įstatymas, tarifas, paaiškinimai, rodyklė ir kit. Spaudai parengė *J. Baltrušaitis,* Mokesčių departamento referentas. 176 psl. Lt 5.

Generolas A. Niesselis, buvęs Santarvininkų Komisijos Baltijos Kraštuose pirm., **Vokiečių išsikraustymas iš Baltijos kraštų** (ir iš Lietuvos). Memuarai. Iš prancūzų k. išvertė J. Griška. Tai didelis, rimtas, dokumentalinis veikalas vokiečių galvosenai tirti, jų planams ir veikimui pažinti ir Lietuvos Nepriklausomybės pirmoms dienoms paminėti.

Redakcijai atsiųsta paminėti

„Sakalo“ B-vės leidiniai:

T. Jeske-Choinski, **Paskutinieji romėnai.** Teodozijaus Didžiojo laikų apysaka (IV šimtm. po Kristaus) Trilogijos II dalis. I tomas — 371 psl., II tomas — 334 psl. Vertė J. Strazdas-Jaunutis. Abu šios intriguojančios istorinės apysakos tomai po Lt 3.

J. Paleckis, **Paskutinis caras.** II d. 208 p. 2,50 lt.
Al. Tarasonis, **Taip tėvas norėjo.** 3 veiksmų pjesė, 67 p. 1 lt.
Pearl S. Buck, **Sūnūs. II.** Vertė K. Boruta, 308 p. 3 lt.

Spaudos Fondo leidiniai

Jonas Marcinkevičius, **Benjaminas Kordušas.** '38, 335 p. 4 lt.
Julius Būtėnas, **Žemaitė.** 228 psl. 3 lt.
August Gailit, **Tomas Nipernadis.** Novelių romanas. 314 psl. 3,50 lt.
Ilja Ilf ir Eug. Petrov, **Dvylika kėdžių.** Romanas. I d. 236 psl. 3 lt.

„Dirvos“ B-vės leidiniai

L. Boussenar, **Kapitonas Pramuštgalvis.** Būrų laisvės kovų rom. 333 p. 3 lt.
A. Koževnikov, **Lapis Jevanas.** Vertė Pr. Mašiotas 184 p. 2 lt.
Marina Thudichum, **Karaliukas Mažiuliukas** ir kitos apys. 80 p. 1,20 lt.

Šv. Kazimiero Draugijos leidiniai

Juozas Spillmannas S. J. **Paslapties auka.** Rom. 2-sis leid. 239 p., 2,50 lt.
Juozas Ambrazevičius, **Lietuvių rašytojai.** 326 p. 5 lt.
Runar Schildt, **Zoja,** Novelės. Vertimas. Išleido A. Žagrakalienė, 183 p. 2 lt.

Kitų firmų leidiniai

IV-jo Lietuvos Gydytojų Kong. 1928 XI 1—3 d. Darbai. Kaune 1929, 468 p.
P. Orintaitė, **Kviečiai ir raugės.** Moterų kulturos problemos '38, 116 p. 2 lt. Aut. leid.
Paul Bourget, **Vidurdienio demonas.** Rom. Išv. P. Jakas II t. '38, 362 p., 3 lt.
Dr. Meškauskas, **Skrandžio ir 12-pirštės žarnos opų diagnozės** ir gydymo klausimu 224 p. Disertacija medicinos daktaro laipsniui gauti.
Dr. A. Minkevičius, **Lietuvos rūdžių** (*Uridinalės*) **floros metmenys.** 335—450 pusl. V. D. U. Matematikos-Gamtos F-teto Darbų 1937, XI t. 4 sąs.
Norb. Skurskis, M. I. C., **Neapdraustos sielos,** 215 p., 2,50 lt. Marijonų l.

Redaktorius ir leidėjas: Prof. Dr. *Pr. Dovydaitis*

„Šviesos“ spaustuvė, Jakšto gatvė Nr. 2